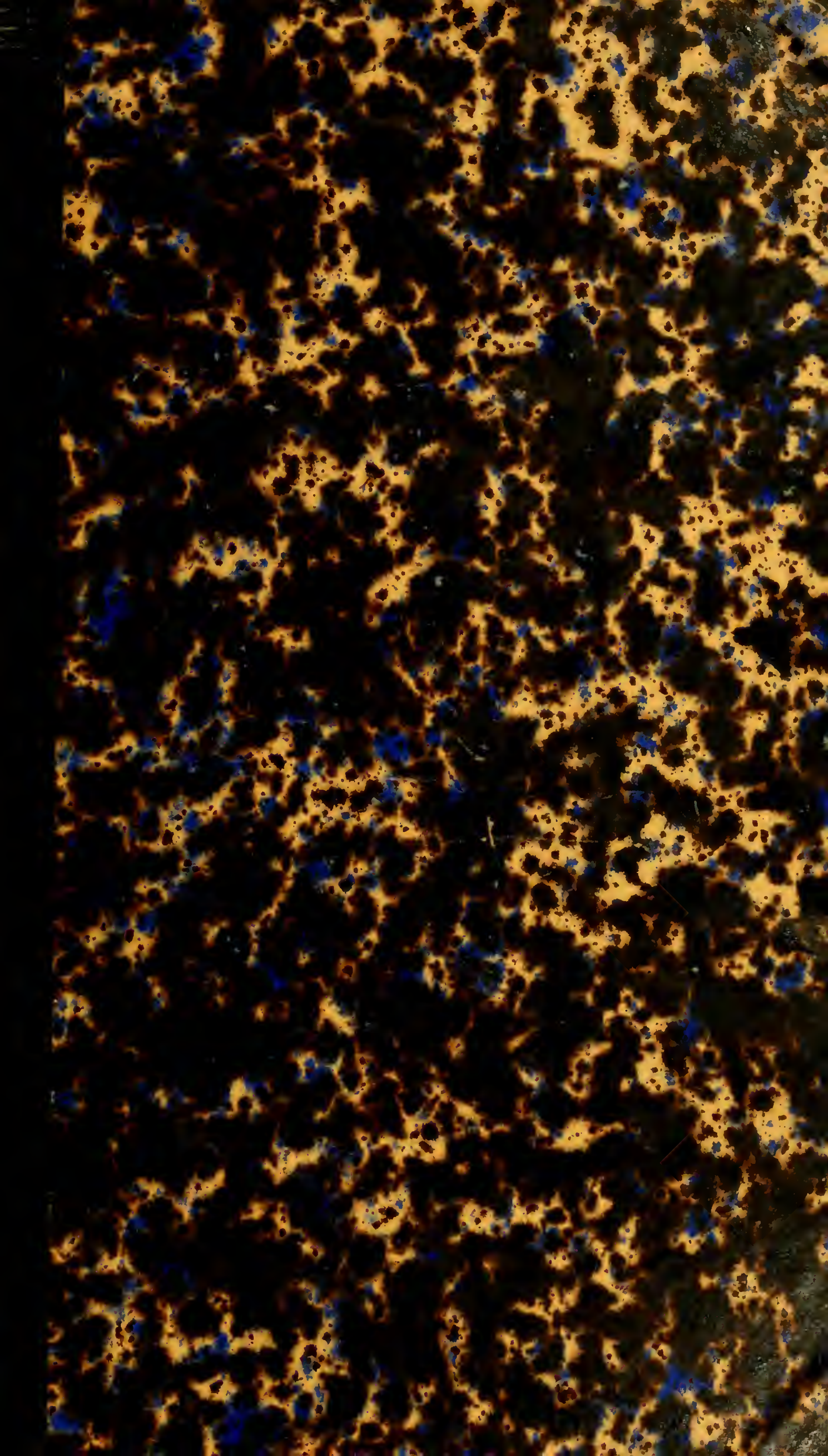


SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

ZWEIUNDZWANZIGSTER BAND.



WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN, BUCHHÄNDLER DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1857.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZWEIUNDZWANZIGSTER BAND.

JAHRGANG 1856. HEFT I — III.

(Mit 23 Tafeln.)



WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN, BUCHHÄNDLER DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1857.

INHALT.

Seite

Sitzung vom 30. October 1856.

Sitzung vom 6. November 1856.

Sitzung vom 13. November 1856.

Sitzung vom 27. November 1856.

Seite

Sitzung vom 4. December 1856.

Sitzung vom 11. December 1856.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XXII. BAND. I. HEFT.

JAHRGANG 1856. — OCTOBER.

SITZUNG VOM 2. OCTOBER 1856.

Vorträge.

Chronologischer Katalog der Nordlichter bis zum Jahre 1856, sammt einer Bibliographie über diese Erscheinung.

Von dem w. M. **Dr. Boué.**

(Vorgelegt im Jänner 1856.)

EINLEITUNG.

Diejenigen, welche dem Gange, den Fortschritten und der Ausbreitung der Wissenschaften emsig folgten, wurden schon lange gewahr, dass merkwürdigerweise gründlich methodisch bearbeitete Vorarbeiten in manchen Fächern den Gelehrten nur zu oft fehlen. Ein bedeutender Schatz von Beobachtungen ist schon vorräthig, liegt aber vergraben nicht nur in einer ungeheuren Masse von eigenen Werken und Sammlungen von Abhandlungen, sondern vorzüglich zerstreut in einer Anzahl von 1800 bis 1900 oder selbst 2000 Vereinsschriften und von über 6000 Zeitschriften. Zieht man von dieser Zahl ungefähr ein Sechstel ab für die eingegangenen Schriften, so blieben noch immer etwa 1500 bis 1700 Vereinsschriften, sammt 5000 Zeitschriften. Wenn man bedenkt, dass diese Menge von Druckschriften in mehr als 30 verschiedenen Sprachen ganz besonders unsere wissenschaftlichen Kenntnisse enthalten, so wird es einem deutlich, dass keinem Menschen vergönnt sein kann, diese Unzahl von Sammlungen und Zeitschriften sammt den gewöhnlichen Büchern nur durchblättern zu können. Das Leben ist zu kurz, wären auch viele Mezzofante vorhanden, ganze Encyklopädisten wie zu

Leibnitz' Zeiten kann es nicht mehr geben, wir sind in der Periode der Fachgelehrten eingetreten, wo man sich höchstens mit einem allgemeinen Blick in die gesammte Wissenschaft begnügen muss. Doch selbst auf diesen beschränkten Feldern des Wissens fängt es jetzt oft an schwer zu werden, alle gemachten Beobachtungen und Bemerkungen in einem Menschenleben kennen zu lernen.

Wer die Wissenschaft, welche immer es sein mag, wirklich befördern will, muss doch bis zu einem gewissen Grade in allen Fällen Meister der Literatur seines Faches werden. Dieses ist aber ganz vorzüglich der Fall in allen Theilen der Naturgeschichte, der Erdkunde, der Geologie und selbst der Naturwissenschaften überhaupt, wie z. B. in der Meteorologie. Das Sammeln der Thatsachen ist die erste Grundlage dieser Wissenschaften. Gibt es andere Wissenschaften, welche die volle Kenntniss ihrer Literatur weniger brauchen, so sind es nur mathematische, physicalische und selbst chemische, so wie technische, weil man da die durch andere schon gewonnenen Erfahrungen mit Zeitaufwand manchmal möglichst wieder machen und auf diesem Wege doch zu Neuem gelangen kann. Selbst scharfe mathematische Berechnungen und Schlüsse können hin und wieder physicalische Experimente und Beobachtungen ersetzen. Um die Kenntniss der Literatur in jedem Fache zu erleichtern, wurden Bücher-Kataloge gemacht, welche aber nicht alle ihrem Zwecke entsprechen. Die alphabetisch nach den Namen der Verfasser geordneten bleiben die unbequemsten. Methodisch bearbeitete Bücher-Kataloge, selbst mit Referaten und chronologisch bearbeitet, wie Boehmer's Scriptorum hist. nat. 1785—1789, genügen schon alle nicht, darum hat man in diesem Decennium angefangen, in einigen unvollständig die Titel jener Abhandlungen zu geben, welche die jetzige weitläufige Journalistik bildet.

Sehr wenige Gelehrte haben sich mit der methodischen Classification der Akademie- und Vereins-Schriften für verschiedene Fächer beschäftigt oder die Journalistik eines Landes oder eines Faches methodisch und alphabetisch nach dem Inhalte zergliedert. Es gibt schon einige chronologisch geordnete Bibliographien für einzelne Fächer oder nur für eine Wissenschaft in einem bestimmten Lande. Doch die grösste Aushilfe der Gelehrten bleiben noch immer die sogenannten doppelten Sach- und Namenregister. Mögen sie aber selbst für Decennien gemacht sein, was selten der Fall ist, so verliert

man viele Zeit mit solchem Suchen. Endlich sind die Repertorien und Jahresberichte die schätzbarsten Hilfsmittel, aber leider selten vollständig.

Den Stand eines wahrhaft nützlichen Bibliographen erfasse ich nicht nur als einen genauen Compilator, sondern ganz vorzüglich im wissenschaftlichen Sinne als einen Arbeitsgehilfen des Gelehrten. Ihre Werke sollen für lezteren die Schürfen für den Bergmann ersetzen. Diese Pionniere des Wissens müssen dem Gelehrtenstande die Mittel an die Hand geben, so geschwind als möglich alles Veröffentlichte, nicht nur über grosse Lehren im Allgemeinen, sondern auch über einzelne Gegenstände, Erfahrungen, Zweifel und Theorien finden zu können. In einem solchen Werke muss erstlich die methodische Ordnung vielgegliedert sein, möge dieses auch Wiederholungen und Zurückweisungen in Menge verursachen. Dann müssen in der Aufzählung nicht nur die Fächer und Abhandlungen der Gelehrten-Vereine und der Zeitschriften eingetheilt, sondern die vielen gemischten Abhandlungen, Briefe und dergleichen müssen auch zergliedert werden. Dann sollen noch dazu einzeln die Erfahrungen und die Theorien wissenschaftlich ausgelesen und auch classificirt werden. Äusserst wichtig sind die Referate zu mehreren Vereins- oder Zeitschriften für einzelne Gegenstände, weil Jeder nicht immer dieselbe Schrift am leichtesten durchsuchen kann. Sehr nützlich wird auch die Zugabe der Zahl der Seiten einer Abhandlung, damit man beurtheilen kann, ob es nur ein Auszug oder wirklich das Ganze ist oder selbst ob man den gesuchten Aufschluss darin finden wird. Endlich muss dies alles genau angegeben sein, ganz vorzüglich die Jahreszahl der Herausgabe oder selbst noch besser den Tag der Vorlesungen. Durch die genaue Jahreszahl wird oft die Angabe des Bandes überflüssig und besonders wird aller Zeitverlust und Zweifel gehoben, was durch die falsche Angabe der Reihenfolge der Zeitschriften so oft entsteht. Dann kommt die Angabe der Sammlungen und Zeitschriften. Was die Bände, Seiten und Kupfertafeln betrifft, muss alles ganz richtig sein. Wie Logarithmentafeln nur durch ihre Zahlengenauigkeit werthvoll erscheinen, ebenso steht es mit derjenigen einer Bibliographie. Wer dahinter nur den Pedanten wittert, hat nie Wissenschaft getrieben oder versteht den Werth der Zeit nicht.

Je weiter ich in der Wissenschaft vorgerückt, je deutlicher sind mir diese Wahrheiten geworden und ich habe mich endlich an dieses

grosse Unternehmen gemacht, ohne durch manche Vorurtheile und selbst durch mitleidiges Achselzucken abwendig und überdrüssig zu werden. Die gewöhnlichste Einwendung ist die der Unmöglichkeit. Die Wissenschaft schreitet immer fort, das Alte und das Neueste erfassen und classificiren zu wollen, das geht einmal nicht. Obgleich ich mich auf physicalische, chemische, naturhistorische, geologische und geographische Wissenschaften fast gänzlich beschränkt habe, so ist doch eine Arbeit von dem Umfange der meinigen viel zu gross für einen Einzelnen, aber der Gedanke des grossen Nutzens und die absolute Nothwendigkeit ähnlicher Tabellen wird noch in grösserem Massstabe mich überleben. Es wird schon die Zeit kommen, wo ein in der Wissenschaft bewanderter und einflussreicher Geist es höchst zweckmässig finden wird, an einer grossen Bibliothek oder in einem eigenen Amte in Verbindung mit mehreren Fach-Bibliotheken eine kleine Anzahl von gut geschulten Männern zu vereinigen, die einer solchen Arbeit gewachsen wären. So lange man ausser der Literatur des laufenden Jahres noch das ältere nachzutragen hätte, müsste die Zahl der Beamten grösser sein oder man würde ungefähr 6 Monate für das Alte und 6 Monate für das Neue zu bearbeiten bestimmen, aber wenn man einmal mit dem alten fertig sein würde, so könnte eine höchst geringe Zahl der Beamten das ganze Jahr beschäftigt sein. Es handelt sich ja hauptsächlich nur darum, die Erfahrungen und Schriften der letzten 80 bis 90 Jahre zu sammeln und zu classificiren. Der positive Nutzen einer solchen bibliographischen Sammlung wird durch meine Abhandlungen der letzten 15 Jahre bestätigt, da ich sie ohne diese Stütze so vollständig und vorzüglich so geschwind nicht zur Welt gebracht haben könnte.

Leider muss ich gestehen, dass demungeachtet mancher schätzbare Gelehrte und selbst Freund meine Unternehmung nicht verstehen will oder unterschätzte. Es ist mir selbst vorgekommen, dass ein Bruchstück davon in unserer Akademie fast keinen Platz hat finden können. Ich meine meinen Katalog der Gelehrten-Vereine und Zeitschriften. Das erste wäre doch für den Fachgelehrten zu wissen, wo er das findet, was er braucht. Wahrlich mögen gewisse Fächer genug Stoff in der Literatur eines Landes finden; es gibt aber andere, deren Lebensfähigkeit und Erweiterung nur in der gründlichen Kenntniss alles desjenigen besteht, was in der ganzen Welt beobachtet oder geschrieben wurde. In diesem Falle sind die so

verschiedenen Felder der Meteorologie. Natürlicherweise habe ich in letzterem Fache schon manches Bedeutende sammeln und sortiren können, indem ich zugleich bemerkte, dass vielleicht kein Wissen in so verschiedenen Werken zerstreut liegt und die ungeheure Menge von Thatsachen nur classificirt übersichtlich werden.

Einmal wird das schon nützlich sein, sagte ich mir oft in meiner Klause; doch zweifelte ich sehr, dass es bald geschehen möchte. Nach meiner Erfahrung etwas Ähnliches der Akademie zu übergeben, wäre mir nie in den Sinn gekommen, obgleich es in den Statuten derselben heisst: sie soll die Verbreitung der Wissenschaft durch Bekanntmachung lehrreicher Arbeiten möglichst im Auge halten. Darum war ich in der letzten December-Sitzung angenehm überrascht, als es hier durch den Herrn Director Kreil ausgesprochen wurde, dass in dem Fache der Meteorologie die Anfertigung eines Kataloges der Nordlichter höchst wünschenswerth sei.

Wahrlich, seit Mairan hat Niemand etwas an Vollständigkeit grenzendes geliefert; nur Bruchstücke davon befinden sich in fünfzehn grösseren oder kleineren Aufzählungen. Mit den Nordlichtern ist es aber wie mit den Erdbeben, je mehr wir davon kennen werden, desto eher können wir hoffen zur Erkenntniss der Natur dieses Phänomens zu gelangen. Von beiden Phänomenen oder schlechtweg genannt möglichst periodischen Functionen unseres Erdballes kennen wir bis jetzt nur diejenigen, welche sich uns am leichtesten offenbaren. Mit Hilfe feinerer Instrumente fängt man aber schon an, die Erdstösse zahlreicher aufzählen zu können, indem wir für die Nordlichter in der Magnetnadel einen eigenen Registrator am Ende gefunden haben, da diese Erscheinungen auf die dreifachen Variationen der Magnetnadel zu wirken scheinen. Viel mehr Dunkel herrscht noch einstweilen über die Beziehungen der Magnetnadel zu den Erdbeben. Da dieses Phänomen in vielen sehr verschiedenartigen Werken und Zeitschriften erwähnt wird, so würde eine Aufzählung der Nordlichter sehr viel Zeit erfordern, wenn Niemand etwas schon gesammelt hätte.

Möge folgende in nicht völlig einem Monate niedergeschriebene Bibliographie über diesen interessanten Gegenstand den Nutzen meines langjährigen Unternehmens recht beweisen. Um aber zu gleicher Zeit ihren jetzigen Stand anzudeuten, werde ich besonders anzeigen,

welche Zeitschriften oder Vereinsschriften in folgender Aufzählung von mir noch nicht excerpirt wurden. Alle nicht bezeichneten habe ich durchgesehen.

Katalog der Schriften, wo Nordlichter erwähnt werden oder möglichst aufzusuchen sind.

Die Schriften der Akademien, königlichen Gesellschaften oder sogenannten philosophical Societies zu London (nur vom Jahre 1716 an durchgesehen), Edinburgh, Dublin, Brüssel, Paris (nur vom Jahre 1716 an), Montpellier, Toulouse, Turin, Padua, Verona, Modena, Bologna, Rom, Neapel, Harlem, Amsterdam, Berlin, Erfurt, Göttingen, München (?), Mannheim, Kopenhagen, Drontheim, Stockholm, Upsala, St. Petersburg, Philadelphia und Cambridge, sammt der Akad. Carol. Leopold., der British und American Association.

Schriften der Berliner und Danziger naturforschenden Gesellschaften, der physicalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, des schlesischen ökonomisch-patriotischen Vereins, Collect. of the Massachusetts historical Society, Journal der geographischen Vereine zu Paris und London.

Zeitschriften.

Nicholson's J. of nat. phil. 1793—1813 (fast gänzlich analysirt).
Phil. Mag. 1798—1854.
Ann. of phil. 1813—32.
Quart J. of Sc. Lond. 1816—31.
Edinb. phil. J. 1819—55. Nr. 3.
Edinb. J. of Sc. 1824—32.
Mag. of nat. hist. London 1828—55 (wohl alles).
Lond. Mechanical Magazin, 1824—55 (fast nichts).
Americ. J. of Sc. 1818 (bis Juli 1855).
J. des Savans (sehr wenig).
Bull. Soc. philom. Paris 1791—1854 (manches).
J. de Physique. 1752—1822.
J. de Chim. et Phys. 1816—55.
L'Institut. 1833—55.
L'Echo du monde savant. 1834—46 (wenig).
Annales des Voyages. 1807 bis jetzt (nicht durchgesehen).
J. des Voyages. 1818—29 (nicht durchgesehen).
Annal. Marit. et Colonial. 1816—51 (sehr wenig).
Moigno's Cosmos. 1852—55 (nur etwas).
Ferussac's Bull. univ. 1823—31.
Bibl. brit. Genève. 1796—1815.
Bibl. univ. Genève. 1816—55.
Beckmann's physicalisch-ökonomische Bibliothek. 1700—1807.
Hamburger Magazin. 1747—81.

Lichtenberg's und Voigt's Mag. für das Neueste der Phys. und Naturgeschichte. 1781—1806.
Lichtenberg's und Förster's Götting. Mag. der Wissenschaften. 1780—85.
Gehler's und Hebenstreit's Sammlung zur Phys. und Naturgeschichte. 1778—92.
Hannover. Magazin. 1757—90 und Folge (sehr wenig).
Breslauer Sammlungen. 1719—25 (sehr wenig).
Gren's und Gilbert's Ann. der Physik. 1799—1824.
Poggendorff's Ann. der Physik. 1824—55 oder B. 95.
Gehlen's J. der Chem. und Phys. 1806—10.
Schweiger's J. der Chem. und Phys. 1811—35.
Kastner's Archiv für die gesammte Naturlehre. 1824—35.
Zeitschrift für Phys. und Chem. Wien 1826—32.
Zach's allg. geogr. Ephemerid. 1798—99.
Zach's monatl. Correspondenz. 1800—13.
— Corr. astr. 1816—26.
Oken's Isis. 1817—49 (wohl fast alles).
Schumacher's astron. Nachrichten. 1821 bis jetzt (einiges).
Hertha. 1825—36.
Ausland. 1828—55.
Froriep's Notizen. 1821—48 (weniges).
Ephemerid. Soc. met. Palat. 1781—85.
Allg. Konst. en Letterbode. Amst. 1821—35 (sehr wenig).
Tidsskrift for Naturvidenskab. Kopenh. 1836—47 (fast ganz).
Magazin for Naturvidenskab. Christiania 1823—50 (das Meiste).
Schwedisches Museum. 1780—84 ? (sehr wenig).
Brugnatelli's Bibl. fisica d'Europa. 1788—91.
— Giornale fisico medico. 1792—95.
— Annali di Chim. e Stor. nat. 1790—1805.
— Giornale di, etc. 1808—27 (etwas).
Bibliotheca ital. 1816—42.
Giornale del Istit. Lomb. di Sc. 1842—54.
Opuscoli scelt. di Milano. 1778—95 (etwas).
Fusineri's Annali delle Sc. di Regno lomb. Veneto. 1831—45 (nur weniges).
Majocchi's Annali di fisica e chim. 1841—45, dann 1850.
Zantedeschi's Ann. di fisica. 1849—52.
Сѣверная пчела (sievernaja ptschela), nordische Biene. St. Petersburg.

Dazu kämen noch 15 meteorologische Vereinsschriften, 34 meteorologische Zeitschriften, sammt über 50 meteorologischen Tabellen über mehrere Jahresreihen; dann 62 astronomische Beobachtungs-Sammlungen und 40 astronomische Zeitschriften. Doch leider wurden bis jetzt Nordlichter nur spärlich in jenen Schriften aufgeführt.

Endlich sollte man erwarten, dass Nordlichter-Anzeigen in folgenden grossen Weltumsegelungen zu finden wären: Cook's drei

Reisen 1773—80, Billing's 1785—94, La Peyrouse 1785—88, Labillardière 1791—94, Baudin 1800—4, Krusenstern 1803—6, Freycinet 1817—20, Duperrey und d'Urville 1822—23, Kotzebue 1823—26, Bougainville 1824—26, King und Fitzroy 1826—36, Lutke 1826—29, d'Urville 1826—29, La Place 1830—32, Meyen 1830—32, Belcher 1836—42, Du Petit-Thouars und Rosamel 1836—39, Vaillant 1836—37, La Place 1837—40, Wilkes 1838—42, Bille (Steen) 1845—47, Jukes, Rattlesnake 1848, gedruckt 1851, Virgin (C. A.), Fregatte Eugenie 1851—53.

Arctische Gegenden: Billing's Expedition im Norden Russlands, 1802, Pachtusov, 11 Monate in Nova Zembla, 183-, Lutke's vier Reisen im Eismeere, Kubin, Bibl. der neuesten Reisen, 1835, Bd. 2, Baer, Nova Zembla, 1837 (Bull. Ac. St. Petersburg 1838), Scoresby 1820—22, Parry's drei Reisen 1819—25, Richardson 1819—22, Lyon 1824, Franklin's zwei Reisen 1819—27, Beechey 1825—28, King 1833—35, Back 1836—37, Ross' zwei Reisen 1829—33 u. 1848—49, Kellett 1845—51, Maclure 1853, Inglefield 1852—53, Dr. Raë 1846—51 und Erman's Reise um die Welt 1828—30, Theodor's Reise um die Welt 1854, Hakesworth, gedruckt 1773, Pages 1767—76, Collnet 1798.

Austral-Gegenden: Bellingshausen 1819—21, Weddell 1822—24, Foster 1829—31, Moreil 1829—31, d'Urville 1837—40, Ross 1839—43.

Beschreibungen

der

Erscheinungen der Nordlichter.

Gassendi (Pet.) Opera omnia Lond. 1658. 2 B. in Fol. — Cassini D. J. d. Savans. 1683. — Leibnitz (Godofr. Guil.) Miscellan. Berolin. 1710. B. 1, S. 134. — Wargentin (P.) Vet. acad. Handl. 1712. S. 161; 1753. S. 81. deutsch. Übers. Schwed. ak. Abh. 1752. S. 169; 1753. S. 83. — Cotes (Roger) (Vide infra) — Maier (F. Chr.) de Luce bor. (Com. Ac. Petrop. 1728. B. 1, S. 351; 1735. B. 4, S. 121.) — Kalm (P.) Vet. Ac. Handl. 1752. (Vide infra.) — Frobesius (J. Nicol.) Nova et antiq. luminis atque Aur. bor. miracula secundum saeculor. atque Annor. seriem subnexa mirabil. Phenom. Consid. philos. Helmstadt 1739. in 4. Act. erud. Lips. 1740. S. 473. — Polenus Sopra l'Aur. bor. (Comment. Soc. Bonon. 1748. B. 1, S. 285.) — Mairan (J. J. d'Ortous de) Traité de l'Aur. bor. P. (1731) 1733 u. 1735. in 12. u vorzüglich 1754. in 4. Mem. Ac. P. 1731. Mem. S. 1. 1732. Hist. S. 1. — in 8. 1731. M. S. 1. 1752. H. S. 1. — 1747. H. S. 32. M. S. 363. — in 8. 1747. H. S. 46. M. S. 534. — 1751. H. S. 40. — in 8. 1751. H. S. 58. — Rozier's Obs. sur la Phys. 1780. B. 1, S. 134. — Ramus (Joach. Fried.) (Natur u. Ursprung der N. L.) Skrifter det Kiobenh. Selsk. 1745. B. 1, S. 317; 1747. B. 3, S. 127. — Lat. Übers. Scriptor. Soc. Hafn. Th. 1, S. 317; Th. 3, S. 209. (Altes üb. N. L. nach d. älteren Autoren). — Schoening (Gerh.) Skrift. d. Kiob. Selsk. 1760. Bd. 8, S. 197 (dito). — Muschenbroek, Introd. ad Philos. nat. 1762. — Ambrogi (Ant. Marc.) Aur. bor. in Ital. Rom? 176-. — (D. Citat Martinet, Verh. Holl. Maatsch. Harlem 1770. B. 12 u. 13, S. 359 ist falsch, er spricht nur von Höfen). — Behn, Das Nordlicht. Lübeck 1770. 8. — Wiedeburg, Beob. u. Muthmassungen üb. d. Nordscheine. Jena 1771. 8. — Nutzen der N. L. für Polizey u. Oekonomie! (Oek. Nachr. d. patriot. Ges. Schlesiens. 1779. B. 6, S. 94.) — van Swinden, Leider nie ausgeführter Plan z. e. Supplement u. wichtige Verbesserungen zu d. Werke von Mairan J. des Sav. 1779. Roz. Observ. 1780. B. 15, S. 128—140. — Brisson, Dict. rais. de Physique. 1780. — Fester (Dieder. Christ.) Math. u. physik. Zweifel. N. Saml. af d. Norske Selsk. Skrift. Dronth. 1788. B. 2, S. 127. — Cotte (Pater) Mem. s. la Meteorologie. P. 1789. J. d. Phys. 1811. B. 72, S. 168. — Bertholon (Abbé) Art Aur. bor. Encycloped. methodiq. 1793. B. 1, S. 337—369. — Hutton (Charles) Mathem. and philosoph. Dictionary. 1695. B. 1. Aur. bor. — (Emanuensis) Essay on Aur. bor. Mathemat., geometrical, philosophical and poetical Delights. 1793. Original-Mem. N. 1. — Bondioli, Nordlichter. Mem. Soc. ital. 1802. B. 9. S. 422. — Hamilton (Hugh) Seine Werke herausgegeben von Alex. Hamilton. 1809. B. 2. — Jameson Aur. bor. Encyclop. britann. 7. Ausgabe. — Thomson (Th.) Annals of philos. 1814. B. 4, S. 427—432. — Biot, Traité de Physiq. 1816. — Wrangel (Siehe. Chronol. Kat. 1821—22). — Dutertre, Des Aurores bor. et de qqs. autres meteores. Mans. 1822. S. — Gilberts An. 1823. 3. F. B. 14, H. 5. — Farquharson (F.) Edinb. philos. J. 1823. B. 8, S. 303; Bull. Fer. Sc. physiq. 1824. B. 1, S. 93—96; Edinb. J. of Sc. 1832. N. F. B. 6, S. 303; Lond. phil. Tr. 1829. Th. 1, S. 103. 1830. S. 97; Bull. Fer. 1830. B. 14, S. 215—223. — Hansteen, Tidskrift f. Naturvid. 1824—25; Edinb. phil. J. 1825. B. 12, S. 83—93; Schweigg. Jahrb. 1826. B. 46, S. 188—212; B. 48, S. 360—373. Taf. add. v. L. F. Kaemtz. S. 212—216; Phil. Mag. 1827. N. F. B. 2; Bibl. univers. Genève. 1828. B. 37, S. 275—283. — Eisenlohr (Dr. Otto) Untersuch. üb. d. Klima u. s. w. v. Carlsruhe etc. mit meteor. Bem. 1831—35 in 4. (für 1832 ist aber nichts), Kastner's Archiv. 1835. Bd. 27, S. 163—178, Pogg. An. 1837. B. 41. S. 546—555. — Forbes (James) Report brit. Assoc. 1832. S. 254 u. dito 1833. N. Bull. soc. philom. P. 1833. S. 129. — Muncke, Gehler's physikal. Wörterb. 1833. B. 7, S. 113—268. (Sehr ausgedehnte Abh.) — Argelander, Vorträge in d. physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg. 1834. B. 1, S. 258 und Schuhmacher's astron. Jahrb. f. 1844. S. 132. — Ross (Sir John) Report. brit. Assoc. 1835. S. 18. — Herapath (dito) 1836. Note S. 32. — Kaemtz (L. Fr.) Lehrb. d. Meteorol. 1836. B. 3. S. 446—522. — Bernard (Fried. A. P.) Americ. J.

of Sc. 1838. B. 34, S. 284—290. — Petiton, Notice sur les Aur. bor. Paris 1840. in 8. — Argelander, Bull. ac. Bruxelles. 1842. B. 9, Th. 2, S. 311. — Arago, Instruct. pour l'expedit. du nord. C. R. Ac. Sc. P. 1838. 23. Juill. B. 7; Edinb. n. phil. j. 1838. B. 25, S. 419—421; Bibl. univers. Genève. 1838. Bd. 16, S. 414. — Forbes, Rep. brit. Assoc. 1840. S. 120 — Bravais 1846. (Sehr wichtig und neu. V. infra Scandinavien.) — Karsten's Fortschr. d. Physik. Berlin 1848. B. 2. S. 178 u. 197; 1849. B. 3, S. 177; 1852. B. 4, S. 171; B. 5, S. 258—451; 1854. B. 6 u. 7, S. 873—889. — Americ. J. of Sc. 2. F. 1851. B. 12, S. 442. — Hooper, Rep. brit. Assoc. 1852. Not. S. 26. — Aus der Natur. 1853. B. 3, Art. 1. — Arago (Franc.) Notices Scientifiques. (Aus d. Ann. de Chimie et Phys. u. d. Annuaire du Bur. d. Longitudes.) 1854. B. 1, S. 545—703.

Beobachtungen in gewissen Ländern.

Nördliches Europa. Olafsen (Eggert) u. Povelsen (Biarne) Reyse igiennem Island (1752—57). Soröe 1772. 2 B. 4 Taf. — Deutsche Übers. v. J. N. v. Gauss. L. 1774—75. 2 B. 4. 25 Taf. — Franz. v. Gautier de la Peyronie. Paris 1802. 5 B. in 8. Atlas (vorz. der vierte B.) — Horrebow (Pet.) 116 N. L. Kopenh. — Nat.-Hist. of Iceland. 1758. Fol. — Troil (Uno v.) Bref rörande en resa til Island 1772. Upsal. 1777. 8. — D. Übers. 1779. 8. — Fr. Üb. 1780. 8. — Maupertuis, Lappland. Mem. Ac. P. — Lottin, Bravais, Lillichöök u. Siljeström. N. L. zu Bossekop (Lappland) 12. Sept. 1838 bis 18. April 1839; Voyage de la commiss. scientif. du nord en Scand., Laponie, Spitzberg et Feröe 1838—40. Aurores boreales. 1847. S. 12—342; Jupvig (Finmark) dito. S. 343—390; Kaafjord. 27. Aug. bis 18. October 1839. dito. p. 391—400; Beob. zu Kaafjord von Thomas. 5. October 1837 bis 30. März 1838. S. 401—413; 1. October 1839 bis 25. März 1840. S. 414—435. (Im Ganzen mehr als 3000 Beob. über 151 europ. Nordlichter während 200 Nächten.) — Bravais, Bull. Ac. Bruxell. 1841. B. 8; L'Institut. 1841. B. 9, S. 164; Ann. Marit. et Colonial. 1840; Martin's C. R. Acad. des Sc. P. 1843. Revue independante. 1843, 25. Dec. S. 23—26; auch Separatschrift; Edinb. new phil. Journ. 1840. B. 29, S. 179—181; Bravais, Bull. Soc. philomat. Paris. 1846. 12. u. 19. December. S. 146—150; L'Institut. 1846. B. 14, S. 420—421; Bibl. univ. Genève. Archives. 1846. B. 3, S. 394—398. — Humboldt (Alexander v.) Kosmos. B. 1, S. 206; Edinb. philos. Journ. 1845. B. 39, S. 339—340. — Boas (Eduard). In Scandinavien Nordlichter. Lpz. 1844. 8.

Polen. Rzaczynski (Gabr.) Actuar. Hist. nat. Regni Polon. 1742. S. 475—478.

Siberien. (die сполохи [Spolochi] der Russen). Gmelin (J. G.) Siber. Reise 1733—43. Gött. 1751—52. 4 B. 8.; Franz. Übers. v. Keralio. P. 1767. 2 B. 12.; Patrin, Bibl. brit. 1810. B. 45. S. 89; Gilb. Ann. 1811. B. 37, S. 340. — Wrangel (Baron v.) Physical. Beob. während seiner Reise auf d. Eismeere (1821—23). 1827. B. 2, S. 257; Pogg. Ann. 1827. B. 9, (A. F. B. 85.) S. 155—159. — Ausz. von Schön Kastner's Archiv f. Natur. 1828. B. 13, S. 180—188; Quart. J. of. Sc. L. 1827. B. 24, N. F. B. 2, S. 489.

China. Macao Callery C. R. Acad. d. Sc. P. 1838. B. 7, S. 87—88. — 40 Nordlichter in China. Biot (Ed.) dito. 1844. B. 19, S. 828—829.

Grönland. La Peyrère, Relat. du Groenland 1666. — Torfeus (Thormod) Nordlios. Desc. de l'anc. Groenland. — Egede (Hans) Det gamle Groenland u. s. w. Kopenh. 1741. 4. — Anderson, Hist. nat. de l'Islande et du Groenland. 1764. B. 1, S. 229. — Franklin's und Richardson's Journey to the Shores of the Polar-Sea 1819—22; Edinb. philos. J. 1821. B. 5, N. 10, S. 241; Pogg. Ann. 1828. B. 14, A. F. B. 90, S. 615—618; Wien. Zeitschr. f. Phys. B. 5, S. 246; Bibl. univ. Genève. 1823. B. 23, S. 182—196; Ann. of phil. 1823. B. 21, S. 55—61. 387—391; Hertha. 1829. B. 13, S. 317—318. (Sehe den chronol. Kat. 1819—20.)

Canada. Bonnycastle (Capt. R. H.) Americ. J. of Sc. 1836. B. 30. S. 131—136. 4 Zeichn. — 22 Nordl. zu Newhaven. (Ver. St. N. Amer.) Herrick. C. R. Acad. d. Sc. P. 1839. B. 9, S. 603. — Petiton, N. L. in Newfoundland zu St. Pierre u. Miquelon (Mem. Soc. Sc. nat. de Cherbourg. 1854. B. 2, S. 204.)

Nordlichter-Kataloge.

Frobel (Nik.) vom 2. Febr. 583 bis 29. März 1739, 796 N. L. Nova et antiq. lum. u. s. w 1739. (Vide supra.) — Mairan's Traité 1754. S. 470—474. — Short (Thomas) vom J. 993—1742 148 N. L. u. v. 1717—52 127 N. L. A general chronolog. Hist. of the Air, Weather, Seasons etc. Lond. 1749. — Mairan's Traité 1754. S. 519—521. — Mairan's Tafeln f. die N. L. vom 2. Febr.

583 bis 19. Aug. 1751. (1441 N. L. nach 2137 Beob.) — Sein Traité u. s. w. 1754. S. 189—213. 538—546 (alle älteren Autoren angeführt). — Einiges Maier, Comm. Soc. Petropol. 1728. B. 1. S. 366. — Einiges Muschenbroek, Introd. ad philos. nat. 1762. §. 2489 — Bertholon's Katalog von 394—1782 (Encycl. method. P. phys.) B. 1, S. 341—344. (Wenig.) — Cotte, Mem. Meteorol. (Vide supra.) — Beschreib. v. N. L. in Akadem. Schriften v. 1731—1793, in Reuss, Comment. Soc. litter. edit. 1805. B. 4, S. 122—132. — Einige ältere bis 1716 Thomson (W.) An. of phil. 1814. B. 4. S. 427—428. — Biot's Angaben v. 1821—1817 (J. de Phys. 1821. B. 93, S. 15—17). — Arago's Aufzählungen v. 1818—48 im Ann. de Chim. et de Phys., vorzügl. in 1827 B. 36, S. 398 u. 405; in 1828 B. 39, S. 412—415; in 1829 B. 42, S. 352—355; in 1830 B. 45, S. 403—415; aber von 1832 an sehr unvollständig. — Seine Notices Scientifiq. 1854. B. 1. S. 606—704. — Muncke's Katal. v. 1800 bis 7. Jan. 1831. Gehler's physik. Wörterb. 1833. B. 7, S. 138—141. — Quetelet's Katalog von 1801—37. Mem. Ac. r. d. Bruxelles. 1839 (8. Juni) Abh. S. 61—63. — Hansteen, Sur les Auror. bor. à Christiania 1837—1846. N. Mem. Ac. Bruxelles 1847 B. 20. p. 103—120. — August 1846 bis April 1853. Bull. Ac. Brux. 1854. B. 21, Th. I, S. 114—136. — 151 N. L. v. 1838—39. Bravais, Lappland (Vide supra). — Browne (J.) Katalog v. 1843—49. Trans. roy. Soc. Edinb. 1850. B. 19, Th. 2, S. LXXV—LXXVIII. — Schmidt (J. F. Julius) 100 N. L. von 1838—53, Beschr. v. 76 N. L. v. 1840—52 zu Eutin, Hamburg u. Bonn (Grunert's Arch. d. Math. u. Phys. 1856. B. 26, H. 1, S. 74—103).

Chronologischer Katalog [1]).

Vom Jahre 500 v. Chr. Geb. bis 15 oder 17 nach Chr. Geb. wenigstens 34 N. L. Bogulavski (Poggend. Ann. 1854. Suppl. B. 4, S. 61—76) besonders 467 od. 469, 204 od. 206, 173 od. 175, 171 od. 173 v. Chr. Geb. u. s. w. — Zwischen 384 u. 322 v. Chr. Geb. Macedonien. Aristoteles Cap. IV. (Bull. Ac. Bruxelles 1854. B. 21, Th. 1, S. 133.) — 208 v. Chr. Geb. China. Ed. Biot. C. R. Acad. d. Sc. Paris 1844. B. 19, S. 829. — 641 u. 654 der Gründung Rom's daselbst. — 16. — 48. — 50 J. n. Chr. Geb. Rom. Seneca, De quaest. nat. Cap. XIV. u. XV. — 72—162. — 384—393. Bogen, Flammen. — 400. — 412. — 454. — 502, 22. Aug. Mittel-Europa. — 555. — 563. — 583, 31. Jan. und 2. Febr. F. Frankr. — 583—1354 nur 26 N. L.! Mairan. — 584 grosse N. L. (Bertholon). — 585, Juli u. Sept. M. — 735. — 770—778 einige. (Berth.) — 778, 31. Jan. und 4. Febr. F. — 807 od. 808, 28. Jan. — 808, 2. Febr. F. — 840, 28. März (2. April). — 842, 13. (18.) März. 1. (6.) Mai. 27. Novbr. (6. Decbr.) — 859, August, Sept. und Oct. — 870. — 871, 14. August F. — 917. — 927, März. — 930, 12. u. 19. Febr. F. (grosse.) — 956, 7. Septbr. F. — 978, 28. Oct. — 979, 2. Novbr. F. (schw.) — 992 zu Weihnacht grosse. — 993, Jan. S. — 993, 26. Dec. grosse. — 998, 19. Dec. F.

1014, 2. Nov. F. und 29. Dec. — 1039, 12. April F. — 1095, 24. Febr., grosse und einige schwache. — 1096, 9. März F. — 1098, 25. Sept. und 3. October F. — 1099, 2. März F. — 1105, 29. Decbr. S. — 1106, 19. Febr. F. — 1115, 24. April F. — 1116, grosse. — 1117, 22. Febr. F. Nov. u. Dec. S., 26. Dec. F. Palestina, C. R. Acad. d. Sc. P. 1838. Bd. 7, S. 709. — 1118, 13. Jan. 19. Dec. — 1157, grosse. — 1193, Jan. Febr. u. Nov. S.

1200, 19. August F. — 1269, 6. und 13. December F. — 1307, 6. März F. — 1309. — 1325, 10. Mai F. — 1351 od. 52, Decbr. — 1352, 30. Octbr. grosse. F. — 1353, 19. August F. — 1354, 9. März F. — 1375.

1446, 27. Januar 5. Februar F. — 1446—1560, 54 N. L. M. — 1461, 23. Juli gross. — 1465, 18. Nov. — 1499, 30. Mai. F.

1514, 22. Jan. F. — 1516—19, in Reuchlini Sen. Hist. illius ab A. 1516—19. Hardt (Herm. v. d.) Helmst. 1719. 4. — 1518, 3. Jan. F. — 1520, 13. Sept. F. und 2. Dec. F. grosse. — 1527, Aug. 11. u. 20. Octob. F. und 11. Decemb. — 1529, 18. Jan. F. grosse. — 1534, 12. Juni F. — 1535, 26. Mai F. — 1536, 16. Febr. F. — 1537, 10. Febr. F.

1541, 3. Jan. F. — 1543, 13. Mai. F. — 1545, 7. April. F. — 1546, 19. Febr. F. — 1547, 31. Juli und 10. Oct. F. — 1548, 15. Nov. F. — 1549, April. Toaldo, Rozier's Obs. s. Physique, 1784. B. 24. S. 7; 30. Septbr. K. — von 1549 bis 13. Jan. 1657, 89 N. L. K. C. Mairan's Traité, 1754. S. 515.

---

1) Beobachtungen in verschiedenen Ländern aus Fröbel's Werk (Vide supra) mit F; in Scandinavien von Celsius mit C., in Deutschland und Berlin von Kirch von K., von Weidler mit W., in Italien von Zanotti und Beccari mit B., zu St. Petersburg von Delisle mit D., in England von Th. Short mit S., aus den L. phil. Tr. mit L., aus Mairan mit M.

1551, 28. Jan. Lissabon. 6. Febr. F. 11. Sept. 1. Octbr. F. — 1554, 10. Febr. F. 5. März F. 24. Juli. 20. August K. — 1555, 22. März F. 2. Sept. K. — 1556, 20. Jan. F. 5. Sept. 9 h. P. M. Cüstrin. 14. Sept. K. — 1557, 26. März. 4. Dec. F.

1560, 6. Jan. F. 30. Jan. Lond. Halley dito 6—7 h. P. M. Merkel. 19. April K. 28. Dec. Schweiz. Maraldi, Mem. Acad. Paris 1721. S. 242. — 1561, 6. Jan. K. 8. F. und 13. März K. — 1561—92, 69 N. L. M. — 1564, 18. u. 27. Febr. K. 9. Sept. K. 7. Oct. England. 16. October und 6. Novbr. K. — 1565, 5. Dec. F. — 1567, 16. Febr. K. 26. April K. — 1568, 4. und 11. April F. 25. Sept. — 1569, 4. Jan. F.

1571, 12. 13. 14. 15. März F. K. — 1572, 22. Jan. K. 11. 12. 13. 14. März K. 26. April F. — 1573, 1. u. 25. Jan. F. 9. F. u. 21. April K. 28. Novbr. F. — 1574, Ende Jan. 2. Nov. mit Krone. England. 14. u. 15. Nov. England, Camden u. Stowe. 24. u. 25. Nov. F. K. — 1575, 13. Febr. 7 h. P. M. Löwen, Gemma (Cornelius). 23. Febr. (sehr gross) F. 28. Sept. (dito) F. 10 h. P. M. Paris u. Löwen. 8. Oct. K. (2 grosse). — 1577, 28. Dec. K.

1580. 12mal. Chasmata. Backnang (Württemberg), Maestlin (Mich.) 6. und 16. März F. 6. 9. 16. und 19. April F. K. 5. 10. 20. Septbr. F. K. 1. Octbr. F. 11. Octbr. K. 18. und 24. Novbr. 26. Dec. — 1581, 5. F. u. 17. Jan. K., 26. Febr. F., 12. K. 14. F. 16. April K., 5. Sept. K. 18. u. 24. Novbr. K. 9 grosse. — 1582, 16. F. 17. u. 18. März K. 10. u. 11. April K. 5 grosse. — 1583, 23. März K. 12. April K. 12. Septbr. K. 3 grosse. — 1584, 29. Febr. K. — 1585 (Krone) 5. und 22. Decbr. K. — 1586, 13. Febr. F. K. — 1588, 5. Januar. 14. 15. 16. Febr. F. 16. Decbr. K. — 1589, 12. Jan. K.

1590, 12. April K. — 1591, 30. März K. — 1592, 29. März F. — 1593, 24—30. Octbr. K. — 1593—1633, 40 N. L. M. — 1596, 26. April K. — 1569, 17. Aug. F.

1600, 28. Dec. F. — 1602, 20. Juni F. — 1603, 17. Sept. F. — 1605, 17. Nov. 6—7 h. P. M. F. 20. Dec. — 1606, 13. u. 15. Sept. F. — 1607, 17. Kaufbeuren u. 28. Nov. F. — 1608, 27. Nov. F. — 1609, 26. März K. — 1612, 6. Aug. K. — 1614, 5. Juli F. — 1615, 26. Oct. Paris. grosse.

1621, 1. Febr. Kopenhag. Roemer (Olaus) Miscell. Berol. 1710. B. 1. grosse. — 3. März K. — 2. Sept. (2. S. A. Styl.) — 12. Sept. grosses, in ganz Europa u. Syrien sichtbar. Höhe 566 engl. Meilen. zu Peynier (Provence). Gassendi Opera, Lyon 1658. B. 2, S. 107. Auch Mairan's Traité. S. 185 u. 202. — 21. Septbr. F. — 1622, 10. Juni K. — 1623, 12. 16. u. 17. Jan. K. 18. Febr. K. 13. und 17. Mai. — 11. Dec. K.

1624, 7. April F. 12. Mai F. 7. Juni F. — 1625, 7. u. 17. K. und 30. Sept. S. 10. October K. 3. Nov. K. 2 grosse. — 1626, 5. Febr. K. 28. Mai K. 26. Juni S. 8. Aug. K. 17. u. 24. Sept. K. — 1627, 17. u. 21. Dec. F. — 1628, Jan. K. 27. und 30. April. 20. S. 26. S. 28. S. und 30. Dec. K. 3 grosse. — 1629, 5. u. 11. Jan. K. 21. Aug. K. 19. 20. u. 21. Sept. K. S. 1. 2. 16. 26. 29. S. und 30. Oct. K. 3 grosse.

1630, 3. u. 4. Febr. F. K. Winter, Spitzbergen. 18. u. 19. Juni. — 1632, 12. Nov. 6 h. P. M. Paris. Godin. — 1633, 28. Mai F. 23. Juni F. 30. Dec. F. — 1634, 3. Jan. F. 1. u. 11. Febr. F.

1634—84, 34 N. L. Cotte's Meteorol. — 1637, 20. Aug. F. — 1638, 6. Jan. F.

1640, 27. Jan. F. — 1643, 8. Nov. — 1645, 27. April F. — 1646, Nov. F.

1650, 17. Jan. F. — 1654, 5. März F. — 1655, 9. Juli F. — 1657, 13. Jan. K. u. 13. April.

1661, 30. Jan. F. 16. Apr. F. — 1662, 15. Dec. F. — 1663, 9. Nov. F. — 1664, 18. Apr. F. — 1665, 18. April F. 23. Aug. F. — 1666, 31. Jan. F.

1668—1721, 131 N. L. Cotte's Meteorol. — 1671, 29. Nov. F. — 1673, Januar F. — 1676, 3. Febr. F. 2. März F. — 1677, 18. Nov. F. 12. Dec. F.

1680, 30. Sept. F. — 1682, 7. Nov. F. 15. Dec. F. — 1683, Januar F. 22. Aug. F. — 1684, 28. März F. 23. Nov. F. — 1685, 26. April F.

1685—1721, 219 N. L. M. — 1686, 23. Jan. Mainz. Miscell. Nat. Cur. 1686, Dec. 2, Obs. 7. S. 215. J. d. Phys. 1821. B. 9, S. 14. 2 grosse. 2. Febr. F. 1. Juni S. 19. Juli S. 19. Octbr. F. — 1687, Ende Juni bis 10. Juli 11—12 h. P. M. Cassini (Dominiq.).

1690, Oct. Nov. Dec. S. 3 grosse. — 1692, 22. März F. 12. April F. — 1693, 10. u. 22. Novbr. F. — 1694, 31. März F. und 4. April. — 1695, 5. 12. 31. Octbr. 20 Nov. F. — 1696, 12. Mai F. 26. Sept. F. 6. u. 18. Nov. F. — 1697, 18. Aug. F.

1698, 24. u. 26. Febr. F. 18. Mai F. 30. Septbr. F. 15—27. Novbr. F. 7. 23. 28. Decbr. F. — 1699, 3. 17. 23. 25. Januar F. — 17. 20. 21. 28. April F. — 18. 26. Juni F. — 23. 26. Juli F. — 14. 19. 21. 22. 24. 26. 27. Aug. F. — 16. 17. 18. 19. 21. 22. 24. Sept. F. — 9. 18. 21. 22. 24. Oct. F. — 10. Nov. zu Crowys Morchard (Devonsh.) Maunder L. phil. Tr. 1719. S. 1101. — dito Dublin, dito S. 1104. — 15. 18. 21. 23. 24. Nov. F. — 14. 15. u. 17. Dec. F,

1702, 29. Mai F. — 1704, 28. Decbr. F. — 1706, Sept. oder Oct. und 1707, 16. Nov. Irland. Derham. L. phil. Tr. 1709. B. 26, S. 310. — 1707, 1. 2. Febr. u. März. Kopenh. Roemer (Ol.) Miscell. Berol. 1710. B. 1, S. 127, 131. 3 grosse. — 12. Febr. F. — 6. März. Schönberg (Altmark) Seidel (Christoph Math.) Miscell. Berol. 1710. B. 1, S. 129. dito. Berlin (2 Bogen). Mem. Ac. Par. 1707. Hist. S. 11. — in 8. 1707. Hist. S. 13. dito. Kopenhagen. — dito Cotes 1716. — 17. 18. 20. März F. — 16. u. 18. August F. — 21. K. 27. F. 29. Oct. K. — 16. 24. F. 27. Nov. K. Irland. Neve. L. phil. Tr. 1709. B. 26, Nr. 320. — 3 N. L. Kopenh. Römer (Ol.) Nr. 347. — 6. Dec. Berlin. Kirch (Godofr.) Misc. Berol. 1710. B. 1, S. 132.

6. März 1707 bis 23. April 1735. Kirch (Chr. u. Godofr.) dito. 106 N. L. Mairan's Traité. 1754. S. 500.

1708, 9. u. 10. Aug. Bischof v. Hereford (L. phil. Tr.). — 20. Aug. Lond. dito. — 15. Sept. Nordsee (65⁰ 55′) Bruyn's Reise. — 22. Sept. F.

1709, 18. Oct. F. Nov. F. 19. Dec. F.

1710, 17. Sept. F. 9 h. P. M. — 3 h. A. M. Paris, Wien, Pekin. — 26. Novbr. Giesen. Liebknecht. Leipz. 1711. — 1711, März F. — 1714, 15. Oct. F. — 1715. Cambridge. Cotes (Roger) L. phil. Tr. 1720. B. 30, Nr. 365.

1716, 2 grosse und 10 schwache. 6. März C. auch Halley dito 1716. Nr. 347, B. 29, S. 406 und Nr. 365, S. 66. dito 6. März. Cambridge, Cotes dito 1717. 1720, B. 31, Nr. 365, S. 66. — 17. März. Krone. Halley. Vide supra. — 15. März. London. L. phil. Tr. Par. Acad. — 17. März. Span. Küste, auch London. dito. Pariser Acad. — 30. März. Barrel (Vide infra). dito Folkes (Martin) Lond. philos. Tr. 1717. B. 30, S. 586. — Abr. B. 6, S. 291. — England. Prince Collect. Massach. Hist. Soc. 179-. B. 2, S. 14.

11. April $10^1/_2$ h. P. M. Maraldi (Weisslich) Hist. Ac. d. Sc. P. 1716. S. 6 u. 7. M. S. 97. — 11. K. 12. K. u. 13. April Lond. L. phil. Tr. u. Par. Mem. Ac. — 20. April. Giessen. Liebknecht (Joh. Ge.) Eph. Ac. Nat. Cur. Cent. 7 u. 8. 1719. S. 153. — April. Maraldi (Jakob Phil.) Memi Acad. P. 1716. Hist. S. 6. M. S. 95. — in 8. 1716. Hist. S. 6. M. S. 122. — 1. 2. 3. 4. 5. Mai F. — 15. u. 16. Dec. Paris. Mem. Acad.

1716—17. 5. Febr. und 30. März 1716. Sutton u. Hone (Kent). Barrel (Edm.) L. phil. Tr. 1717. B. 30, S. 584. Abr. B. 6, S. 290. — 15—16. Decbr. 1716 und 9—11. Jan. 1717. Maraldi (Jak. Ph.) Mem. Ac. P. 1717. Hist. S. 3. Mem. 22. — in 8. 1717. Hist. S. 3. Mem. 27.

Celsius (Andr.) 17. März 1716 bis 18. Dec. 1732. 224 N. L. 384 Beob. CCCXVI Obs. d. Lum. bor. ab A. 1716—32 partim a se, partim ab aliis in Suecia habitas collegit. Norimb. 1733. Mairan. S. 491—93; auch Act. Lit. Suec. A. 1731. L. phil. Tr. 1736. B. 39, S. 241. — 17. März 1716 bis 27. Febr. 1750. England. L. phil. Tr. (202 N. L.) Mairan's Traité. 1754. S. 525—526. — 1716—50. England u. Schweden. 202 N. L.

1717, (2 gr. u. 10 schw.) 6. 9. 10. 11. Jan. Maraldi. Mem. Ac. P. 1717. S. 30. (W. von N.) — 2. K. 16. Febr. S. L. — 30. März. Rochester. Barrell (Edm.) Lond. phil. Tr. B. 30, S. 584. dito. 20. W. v. N. Folkes (M.) dito. S. 196 u. 588. — 6. 9. 10. C. K. S. u. L. 11. April F. — 10. 21. F. 31. Aug. K. — 8. K. 11. Sept. C. — 20. Sept. Upsal. Burmann (E. J.) Act. Litterat. Suec. 1720. B. 1, S. 566. — 1. Oct. F. Lond. phil. Tr.

1717—42. Short (Thom.) (127 N. L.) General and chronologic. History of the Air u. s. w. Lond. 1749.

1718, 1 grosses u. 18 schwache. 5. 14. Febr. C. F. — 4. März (2 Bogen.) Maraldi (J. Ph.) Mem. Ac. P. 1718. Hist. S. 1. 2. M. S. 35. — in 8. 1718. Hist. S. 1. M. S. 43 u. K.

15. 18. C. 19. K. 21. u. 22. März F. — 2. April F. — 1. K. 11. Mai F. — 8. Juni F. — 28. Aug. F.

16. Sept. Maraldi Mem. Ac. P. 1718. Hist. S. 1. M. S. 308. — in 8. 1718. Hist. S. 1. Mem. S. 390. — L. phil. Tr. — Magnet. Pert. — 28. Aug. C.

16. Sept. C. u. S. 17. 22. u. 24. Sept. L. phil. Tr.

11. F. 22. u. 27. Oct. F. C. u. 22. L. 23. Oct. De la Hire. Mem. Ac. P. 1718. M. S. 286. — in 8. 1718. Mem. 362. — Mit vorhergehendem Sandregen im Atlandischen Meere Feuillée (Pater L.) Mem. Ac. P. 1719. H. S. 23. — in 8. 1719. Hist. S. 29.

2. Novbr. F. 23. Novbr. Acad. Par. — 16. L. 17. F. 18 F. 20. C. L. 30. Decbr. Lond. R. Soc. 31. Dec. F.

1718—22. Lynn (Lenna-Regis) Norfolk. dito. 1723. S. 300.

1719. 8 grosse u. 24 schwache. 11. Febr. Berlin. Kirch. — dito. Massel. Schlesien. Bresl. Sammlung 1719. S. 177. — 22. Febr. Vicenza. Bologna. Massel dito 5.

23. März. Norfolk. Lond. phil. Tr. 1722. B. 32, N. 376, S. 701. — 29. März Montauban? — 30. März. 8 h. 18' P. M. Paris. Maraldi. Mem. Acad. Sc. P. 1719. Hist. S. 1. — in 8. 1719. Hist. S. 1. auch L. phil. Tr.

7. April. Norfolk. L. phil. Tr. 1772. B. 32, S. 302 fig. — 7. u. 17. (nach Bertholon) dito u. Paris. Maraldi. Hist. del'Acad. 1719. S. 2. — 22. u. 24. Sept. Engl. Short.

16. Oct. Berlin. Kirch. 1 h. P. M. Reichstatt. Böhmen u. Schles. Rost. Bresl. Samml. 1719 Th. 2, S. 477. — 22. Oct. Short. — 23. Oct. Halle. Thibes. Bresl. Samml. 1719. Th. 2, S. 581.

3. Nov. Reichstatt. Rost dito. S. 580 und Breda. Eckhard. — 6. Nov. Massel und Breda dito. L. phil. Tr. — dito Norfolk. L. phil. Tr. 1772. B. 32, S. 302. — dito Crusvys-Morchard (Devonsh.) Maunder dito. 1719. B. 30, S. 1101. — 10. Novbr. Morg. u. Ab. London. Halley (Edm.) dito. 1099. — Abr. B. 6, S. 441. — 13. Nov. Berlin. Kirch. Bresl. Samml. 1719. Th. 2, S. 581. Reichstatt. Rost. Halle. Thibes. Nordhausen, Limbach, Strenbel. Massel (Schles.) Hartmann dito. — 20—21. Novbr. Norfolk. Lond. phil. Tr. 1722. B. 32, S. 302. London. Halley. dito. 1719. B. 30, S. 1009. Crusvys-Morchard (Devonshire) Maunder. dito. S. 1101. — 21. November ab Utrecht Odé Diss. mang. de Atmosphaere. S. 80 fig. Breda. Eckhard. London. Halley. Lond. phil. Tr. 1719. B. 30, S. 1110. Crusvys-Morchard (Devonshire) Maunder dito. S. 1101. Dublin dito. 1104. — 28. Nov. Lusin (Schles.) Sinapius. Bresl. Samml. 1719. Th. 2, S. 583.

5. Dec. Breda. Eckhard. Dublin. L. phil. Tr. 1719. B. 30, S. 1106. — 7. Dec. Short. — 22—23. Dec. Streatham (Surrey) Hearne (Th.) dito. S. 1107. — 30. Dec. Short. — Decemb. Neu-England. Coll. Massachus. hist. soc. 179-. B. 2, S. 17. — 1719. Van Schwinden. Rozier's Obs. d. Phys. 1780. B. 15, S. 135—139.

1720 (5 grosse u. 23 kl.) 1. F. C. 2. K, 23. S. u. 28. Jan. Lond.

11. Febr. Louville und Maraldi. Mem. Ac. P. 1720. Hist. S. 4. M. S. 94. — in 8. 1720. H. S. 5. M. S. 115, auch C. — 6. 10. 11. (L. phil. Tr.) 15. 22. 26. Febr.

9. 11. 23. März S. — 7. S. 11. April — 15. August Paris. — 10. u. 28. Sept. Paris u. Lond. — 22. Oct. C.

6. S. 7. F. K. 20. 25. Nov. K. — 29. Nov. Maraldi. Mem. Acad. P. 1721. S. 2, auch C. — 2. 3. L. 5. L. 6. C. 10. F. und 28. December. Paris. Maraldi. Mem. Acad. P. 1721. Hist. S. 9. M. S. 1. — in 8. 1721. H. S. 11. Mem. S. 1.

1721. 2 grosse und 17 kleine. 17. Jan. L. phil. Tr. und 22. Januar Paris. Acad. — 23. Jan. K. L. phil. Tr.

6. Febr. Dublin (J. W.) Lond. phil. Tr. 1721. S. 180. dito. Crusvys-Morehard (Devonshire) Cruwys (Sam.) dito. 1721. S. 186. — Abr. B. 6, S. 442. — 11. Febr. S. — 17. Febr. Ac. Paris. Act. erud. 1721. S. 157, auch C. u. K. dito Giessen Act. erudit. Leipz. — 23. u. 28. Febr.

1. März Liebknecht u. C. K. 12. 29. März F. — 12. C. 16. Liebknecht. 22. C. Lond. phil. Tr. 28. Sept. S.

3. 21. Paris C. 23. 24. u. 31. Octbr. F. — 1. u. 2. Nov. F. Lond. phil. Tr. 29. November. Paris. Maraldi.

1722. 3 grosse u. 43 kleine. 7. 8. 9. u. 12. Par. Ac. 17. S. 22. 23. S. u. 25. Jan. F.

12. C. 13. C. 16. C. 20. Paris. 23. 24. 27. Febr. F.

1. C. 17. 18. 25. 27. März F.

5. April F. — 23. Mai F. — 4. Juni F.

5. 6. C. 7. C. 10. Paris. Ac. 16. Lond. 17. K. 18. K. 22. Sept. F. S.

3. October C. K. Act. phys. med. 7. K. 8. C. 9. C. 10. C. 14. C. L. 15. C. L. 19. 20. 21. 25. 26. Oct. F.

3 C. 10. C. 14. 22. 23. 24. Nov. F. — 3. 4. C. 12. 15. 31. Dec. Com. Ac. Bon. Sup. p. 104.

1722—45. 961 N. L. Mairan u. Cotte.

1723. Castel vetrius (Ant.) Comment. Bon. 1748. B. 1, C. S. 287. — 4 grosse u. 26 kleine. — 1. C. 3. Par. Ac. L. u. C. 6. 12. 14. 24. Jan. F. C.

4. Febr. Par. Ac. — 2. Lond. S. 3. K. 4. 7. 10. 21. 24. 25. Paris. 26. März S. Paris u. Lond. R. Soc. 20—26. Lynn-Regis. Kastrick (Will.) L. phil. Tr. 1727. — Abr. B. 7, S. 185.

2. C. 4. C. 9. C. 24. April K. Par. Ac. — 31. Aug. Lond. R. Soc. S.

1. C. 7. 12. 17. C. 28. Septbr. F. — 31. Octbr. Lond. R. Soc. S. u. C. S. — 1. Paris u. C. 2. C. 12. Nov. F. — 2. u. 18. Dec. Ac. P.

1724. 26 kleine. 17. C. 29. 30. Januar F. — 4. und 11. Februar F. C. — 24. C. 25. März. — 14. April F. C. — 4. C. 22. Mai F. C. — 4. 12. 17. C. 24. 31. Aug. F.

9. 22. 23. Sept. F. — 16. Oct. F. — 8. C. 9. C. 16. Nov. F. — 6. 7. 8. 25. Dec. F.

1725. 3 grosse u. 27 kleine. 7. C. 8. C. 9. Par. Ac. C. 12. C. 13. Jan. C. — 6. 9. C. 11. 12. K. 15. Febr. F. — 16. März K. — 2. 17. 24. April F. K. — 2. Mai C.

16. S. 19. Sept. F. Irland. Dobbs (Arth.) L. phil. Tr. 1726. S. 128. — Abr. B. 7, S. 155. — 5. C. K. 6. C. 7. Par. Acad. C. u. K. 8. C. 9. C. 14. S. 15. Oct. S. — 26. Nov. C. F. — 5. C. 6. C. 7. C. S. C. 21. Dec. F. C.

1726. 7 grosse und 59 kleine. 3. S. 19. Januar F. C. — 7. Februar C. — 2. 6. 10. 14. 25. 26. 27. 28. März F. 20. März Lynn-Regis (Norfolk) Kastrick (Guil.) Lond. phil. Tr. 1727. S. 255. 24. u. 27. März C. D. — 2. L. u. 23. Apr. L. — 19. Aug. Frankr. Herrick. Americ. J. of Sc. 1835. B. 29, S. 388.

5. Sept. C. — 16. Sept. Mayer (T. C.) Comment. Acad. Petrop. 1735. B. 4. — 26. September Breuillepont (Diöcese d'Evreux) Mairan. Mem. Ac. P. 1726. Hist. S. 3. M. S. 198. — in S. 1726. Hist. S. 4. Mem. S. 283. — 28. Sept. F. C.

8. Oct. Petworth (Susse) Longwith (Benj.) L. phil. Tr. 1726. S. 132. — Abr. B. 6, S. 157. — dito Plymouth Haxham (J.) L. phil. Tr. 1726. S. 135. — Abr. B. 7, S. 158. — dito Exeter Hallet (Will.) L. phil. Tr. 1726. S. 143. — Abr. B. 6, S. 158. — dito, dito. Hadley (J.) L. phil. Tr. 1726. S. 146. — Abr. B. 7, S. 159. — dito Genf. Calandrini (J. L.) dito. S. 150. — dito. Derham (W.) dito 1727. S. 245. — Abr. B. 7, S. 352. — dito Southwick. (Northamptonsh.) dito. S. 253.

10. S. 14. 15. S. L. 17. Oct. L. phil. Tr.

19. Oct. grosse in verschiedenen Theilen Europa's. dito. 728. S. 453. — dito. crenelirte und Krone. Breuillepont, auch Portugal. Mairan (de) Mem. Acad. P. 1726. Hist. S. 3. M. S. 202. — in S. 1726. H. S. 4. M. S. 288. F. u. D. S. L. — dito. Godin (L.) dito. 1726. H. S. 3. M. 287. — in S. 1726. Hist. S. 4. M. S. 405. — dito Rom Bianchini. — dito Kopenhagen Horrebow. (Höhe 514 engl. Meilen). — 19. C. S. 20. 21. F. 23. 24. 26. Oct. C. — 2. L. C. 4. F. L. 6. S. L. 13. L. 18. F. L. 19. L. Nov. — 14. Novbr. (grosses). Beccari (Bart). Comment. Bonon. 1748. B. 1. C. S. 288

1. 7. 8. 10. C. 21. C. 22. C. 16. 17. 18. C. 23. F. 25. 26. 27. Dec. vom 16. an alle in L. phil. Tr. — 16. Dec. Montpellier. Plantade (de) Encycl. meth. 1793. Phys. B. 1. S. 142.

4. Jan. 1726 u. 1727. Petworth (Sussen). Longwirth (B.) L. phil. Tr. 1727. S. 301 u. 304. — Abr. B. 6. S. 194.

1726 u. 1730. 2 N. L. Plantade (de). Mem. Ac. Montpellier 1778. B. 2. Hist. S. 4.

1726—36. 144 N. L. St. Petersburg. Kraft. Comm. Ac. Petropol. (1737.) 1744. B. 9. S. 328.

1726—37. Croyère (de la) Aur. bor. en Russie. St. Petersb. 1738. 4.

27. März 1826 bis 23. Oct. 1837. 233 N. L. St. Petersburg. Brüder Delisle. Mem. pour servir à l'hist. et au progrès de l'astronomie. St. Pet. 1738. Mairan's Traité. 1754. S. 510—511.

1727. 2 grosse u. 65 kleine. 1. C. 2. L. 13. C. L. 15. 16. C. L. 17. C. 27. C. Jan. F.

13. 18. D. 20. D. 21. F. D. 22. D. 27. Febr. F.

9. 11. 13. Febr. Utrecht. Muschenbroek u. B. 21. 27. C. — 9. C. 11. C. 12. März F. C. — 13. März Lond. u. K. — 14. C. K. S. 16. S. März Lond. u. C. — 17. Lond. u. Ac. P. u. C. — 18. B. 19. B. 20. März. 24. C. D. 28. C. 29. März.

8. C. 10. C. 14. 18. C. K. April F. — 13. Mai. — 1. 6. C. 22. C. 24. C. 31. C. Aug. F.

7. C. 14. C. 18. C. D. 22. D. 23. C. 30. Sept. F. C.

2. C. 5. C. 6. C. 13. 14. C. D. 15. D. Oct. C. Par. Godin. 17. B. 18. B. 19. Octbr. Godin. Ac. P. C. u. K. 20. C. 21. Oct. Lond.

3. C. 4. F. 6. F. 20. F. C. 23. C. 24. C. 25. C. Nov.

6. F. C. 11. C. 16. C. 17. C. 19. C. 20. D. Dec. F.

1727. Manfredi (Eustach.) Comment. Bonon. 1748. B. 1. C. S. 291.

13. Febr. 1727 bis 19. Aug. 1751. Bologna u. Italien. 88 N. L. Zanotti (Eust.) u. Beccari (Jak. Bart.) dito. S. 287. 297. Mairan's Traité. S. 506—507.

1728. 7 grosse u. 79 kleine. 1. F. 3. B. 20. F. 29. D. 30. Januar C. — 7. 8. M. 9. M. 10. C. 11. M. 12. C. D. 13. M. C. K. D. 14. C. 26. C. 29. C. Febr. F.

1. 2. K. D. 3. D. 4. D. 8. D. S. 9. D. 10. D. 14. 20. M. C. 26. 27. D. 29. 30. M. 31. März F. L.

2. C. D. S. 3. D. S. 4. L. 7. F. 9. B. 15. L. April. — 1. D. 3. K. 30. Mai B.

7. 25. K. Juni Acad. P. — 1. L. 3. 13. K. B. L. u. 16. Juli Acad. P. — 2. M. L. 25. D. 28. C. 29. M. C. S. 30. C. K. 31. C. August F. — 28.—29. Aug. und 2. Oct. sammt 23. Mai 1729. Löbau. Buchner (A. E.) Miscell. phys. med. math. 1731. B. 1 u. 2. Gilb. Ann. 1809. B. 32, S. 336—337 und 339—340.

5. 7. C. 13. 15. Paris. 26. K. D. B. 27. 28. D. 29. C. L. 30. C. L. M. September F. — 2. Oct. Breuillepont. 11—12 h. P. M. Zürich. Scheuchzer (J. Jak.) Act. Ac. Nat. Cur. 1730. B. 2. App.

S. 31. u. K. L. u. B. 4. 5. L. 7. D. S. D. 11. D. 12. S. 14. C. 17. C. 18. L. 19. 24. L. F. 25. D. S. 26. L. 27. D. L. 30. D. B. L. Oct. — 13. Oct. Derham (Will.) L. phil. Tr. 1729. S. 137.

2. C. D. L. 3. L. 4. 5. C. L. 7. D. S. C. 11. C. 12. M. C. K. 13. K. 22. C. 23. C. L. M. 24. C. Nov. — 16. Nov. Cassini (Jacq.) Mem. Ac. P. 1729. H. S. 1. M. S. 321. — in S. 1729. H. S. 1. M. S. 455.

2. B. 3. D. S. 4. F. 14. 31. Dec. F. C.

1728—48. Huxham Engl. Herrick (Edw. C.) Americ. J. of Sc. 1838. B. 33, S. 297—300.

1729. 6 grosse u. 59 kleine. 14. C. 17. Lond. S. u. C. 18. 20. 24. Jan. F. — 2. C. 3. C. 11. C. 16. C. 17. 25. C. 27. 28. C. Febr. F.

2. C. 15. C. 16. C. 25. C. 27. C. 28. C. 30. März F. C. — 6. C. 19. 22. S. 24. C. 27. C. 28. C. 30. April F. — 1. C. 2. C. D. 17. S. 22. C. 26. C. 27. C. 29. 31. Mai F.

15. 26. Juni Ae. P. — 7. Juli K. — 29. Aug. D.

10. D. 12. C. 15. C. 20. 21. D. 22. C. D. 23. S. 26. K. Sept. F.

2. C. 11. 13. K. 17. 21. Lond. phil. Tr. 22. C. K. 24. C. 25. S. Oct. F.

16. Nov. Cassini (Jacq.) Mem. Ac. P. H. S. 1. M. S. 321. — in S. 1720. H. S. 1. Mem. S. 455 u. K. D. S. L. 17. C. 18. C. 19. C. 20 C. 30 C. Nov. F. — 17. K. 22. C. 27. C. 30. Dec. F. C.

1730. 5 grosse und 111 kleine. S. W. 9. 10 h. P. M. Hist. Acad. Paris. 1730. S. 8. 16. D. 17. 26. Jan. F. C.

3. C. 4. 7. 9. C. 10. 11. 13. Febr. F. C. 15. Febr. (Ausserord. Höhe 440 engl. Meilen.) Genf. Cramer (G.) L. phil. Tr. 1730. B. 36. S. 279. dito. Cuers (Provence). De Senes. Mem. Acad. d. Montpellier. 1766. B. 1, S. 329 u. K. D. B. L. dito. Beziers Bouillet und Montpellier Laval. — 16. C. 18. 27. Febr. F.

2. C. K. 3. März F. B. — 6. März C. D. B. Beziers. Bouillet (Joh.) (merkw.) Mem. Ac. Par. 1730. H. S. 6. — in 8. 1730. H. S. 8 u. S. — März. Italien. Zanotti (Eust) Comment. Bonon. 1745. B. 2, Th. 1 C. S. 469. 1747. Th. 3 C. S. 489. L.

9. C. 10. D. 11. 13. D. B. 15. C. D. 16. D. 17. 18. D. 20. S. 22. F. u. 28. März. — 16. März Petersburg. Kraft (Höhe 133½ engl. Meilen).

7. D. 9. D. 12. K. S. 13. 14. C. D. 15. D. 16. B. 19. D. 20. F. 22. D. April L.

2. C. 5. C. 9. F. C. 29. D. Mai K. — 21. Juni Krone. F. B. — 5. W. 6. 17. 19. 31. Juli F. C. — 15. C. 19. D. 23. D. 24. C. D. 29. 30. Aug. F.

2. C. 3. 4. 5. 6. D. 7. 8. D. C. S. 9. 10. L. 11. B. 13. D. 17. C. D. 20. C. 21. C. 27. C. 28. C. 30. C. K. Sept. F. — 6. Sept. St. Petersb. Kraft (Höhe 160 engl. Meilen).

3. 4. D. 5. S. L. 6. L. 7. W. 8. K. 9. C. K. W. D. 9. Oct. 8 h. P. M. Breuillepont (Normandie) Mairan u. Picardie Cassini, Poitiers Père Rouché. Ac. d. Sc. P. 1730. Hist. S. 7. — dito. Maraldi. dito. Mem. S. 754. 10. 11. D. 12. 14. 17. C. D. 20. C. K. D. 11. Oct. F. 22. October. Annapolis (Maryland) Lewis (Rich.) L. phil. Tr. 1731. S. 69. 23. Oct. Neu-England. Greenwood (Isaac) L. phil. Tr. 1731. S. 55. — Abr. B. 7, S. 463 u. D. 26. Oct.

2. C. D. 3. 4. C. 5 K. D. 6. 7. D. 9. C. 10. D. 12. 14. 17. C. 18. C. 19. 21. 22. C. 25. C. 28. 30. C. Nov. F. 2. Nov. Genf. Cramer (Höhe 456 engl. Meilen).

2. S. 9. 14. D. 17. 23. 25. 26. 28. Dec. F.

1730. 31. 37. 39. 41. 46. 49. 50. Nord-Amerika. Kalm (P.) Vet. Ac. Handl. 1752. S. 145. — Schwed. Akad. Abh. 1752. S. 153. — 1730—51. Herbst. 91 N. L. Weidler, Mairan's Traité. 1754. 8. 502.

1731. 5 grosse u. 52 kleine. 2. F. K. D. 10. D. B. 26. Jan. F. C. — 4. 10. 28. Febr. F. C. — 1. D. 2. F. D. S. 4. C. 7. C. D. L. 8. D. 9. C. 14. C. D. März F.

3. D. 24. 27. S. April. — 14. Mai. L. phil. Tr.

21. C. 24. C. 27. C. S. 28. W. 29. D. 30. C. 31. C. W. Aug. F.

1. F. 20. F. 24. S. 26. F. K. D. 27. C. 28. W. 29. F. 30. Sept.

Herbst. Breuillepont bei Evreux. Mairan. Mem. Acad. Paris. 1731. M. S. 379. — in S. 1731. M. S. 531.

2. W. D. 3. K. D. S. L. 4. K. D. L. 7. K. W. D. L. 8. K. D. B. L. 10. W. L. 16. 23. K. L. W. 25. 28. 29. Oct. F. 8. Oct. Kopenh. Horrebow (Höhe 686 engl. Meilen).

2. D. 4. F. 6. L. 11. 17. 18. 27. 29. F. 30. Nov. Lond. phil. Tr.

1. 4. 5. 6. 7. 18. 20. D. 21. D. 27. 30. S. Dec. F.

1731—50. Wittenberg. 91. N. L. Weidler (Joh. Fried.) Diss. de Aur. bor. Vitemb. 1751. 4.

1732. 2 grosse u. 98 kleine. Wittenberg. Weidler. L. phil. Tr. 1733. S. 291. — Abr. B. 7, S. 641. Veratti (Jos.) Comment. Bonon. 1745. B. 2, Th. C. 1, S. 473. 1747. Th. 3 O. S. 493.

1. 3. 4. D. 17. 18. 26. W. 27. 28. 29. D. S. 30. D. Jan. F. C.

2. 7. W. 12. 17. D. 18. S. 19. D. 20. 21. 22. D. 24. K. 26. B. 27. F. C. 28. D. 29. K. W. D. L. Februar.

1. 2. C. 3. D. 12. D. 13. 14. 15. C. 18. 21. K. D. S. 22. 23. 24. B. 29. C. D. 31. März C. D. F.

1. 2. C. D. 3. D. 4. 17—20. C. 22. F. C. 24. K. L. April.

25. u. 26. Juni F. — 21. B. 27. Juli D. — 22. C. K. W. L. 23. C. August F. — 1. Sept. Paris. Buache (Höhe 590 engl. Meilen). Kopenhagen. Horrebow.

1. D. 10. F. 18. D. 19. D. 20. D. 23—26. S. 27. K. D. 28. D. Sept. F. — 5. K. D. 7. D. 12. D. 15. 18. D. 19. D. 22. K. 23. F. K. L. 25. D. 26. D. 29. D. Oct.

1. 4. 9. 11. C. 12. K. 13. 14. 15. F. 19. 20. F. B. 21. 22. 24. Nov. 12. Nov. Paris. Godin. Kopenhagen. Horrebow (Höhe 480 engl. Meilen).

7. F. C. 10. 12. F. C. 13. 16. F. 18. F. C. 19. Dec.

1732—33. Paris. Mairan. Mem. Ac. P. 1733. Hist. S. 23. M. S. 477. — in 8. 1733. H. S. 33. M. S. 644.

1733. 8 grosse u. 19 kleine. 12. C. u. 17. Jan. C. — 13. S. Febr. — 2. C. K. 3. C. K. 5. C. 17. C. 22. D. 25. D. März.

1. C. u. S. 13. F. 18. C. K. April. — 14. L. 16. Mai W. Lond. phil. Tr.

7. L. F. C. K. W. B. S. S. 21. S. Juli. — 7. Aug. 17. K.? Aug.

19. Septbr. S. — 3. K. 6. D. 10. Oct. K. S. — 7. K. W. S. L. 12. Novbr. D. — 8. K. S. 22. K. 31. December D.

1734. 3 grosse u. 35 kleine. 8. Jan. K. — 2. W. 3. L. 23. D. L. Febr. 22. Febr. Godin. Paris. Mem. Ac. P. 1734. S. 569. dito. Kopenhagen. Horrebow. (Höhe 580 engl. Meilen.)

1. K. S. D. 10 D. 17. D. 22. D. 25. S. 26. S. 30. L. März. — 8. K. W. 9. L. 10. April. — 20. Aug. W. L. phil. Tr.

1. D. 2. D. 3. D. 8. K. D. 18. D. 19. F. 20. 23. D. 24. D. 29. D. 30. D. Sept.

1. D. 2. D. 4. D. 6. D. 14. D. 16. D. 17. D. 20. D. 30. D. 31. D. Oct. — 26. Nov. D.

1734. Paris. Utrecht. St. Petersb. Mem. Ac. P. 1734. M. S. 567. — in 8. 1734. M. S. 769. — 22. Febr. Godin. Paris. Mem. Ac. P. 1734. S. 569.

1734—42. Siberien. Gmelin's Reise. Brunn's Abh. N. Act. Acad. Petrop. 1790. B. 6, S. 425. 1798. S. 11, S. 320.

1735. 4 gr. u. 47 kl. 25. K. 26. K. W. Jan. — 4. D. 13. D. 21. B. 22. Par. Mairan. Godin. Kopenhagen. Horrebow. (Höhe 454 engl. Meilen.) W. B. 24. D. Febr.

4. D. 13. D. 15. F. 20. 22. F. 23. K. W. 24. F. K. W. L. 25. W. B. 26. März D. — 22—31. M. Holland. Muschenbroek. Introd. §. 2496.

16. D. 17. D. 19. W. D. 19. D. 20. 21. 22. F. 23. K. W. D. 25. D. April.

22. 23. 27. 31. S. August.

1. 10. Sept. 14. Sept. u. 4. Oct. Lond. Celsius (Andr.) L. phil. Tr. 1736. S. 241. 15. 18. 23. 24. Lond. 25. Sept.

11. D. 14. S. 15. S. L. 22. L. 25. D. S. 24. D. Oct.

14. D. 18. Nov. F. — S. F. 20. Dec. D. 11. Dec. Neve (Timothy). Südlich. L. phil. Tr. 1737. S. 52. — Abr. B. 8, S. 526. 13. F. 15. F. 18. D. 20. D. 22. Dec. L. phil. Tr.

1736. 9 grosse u. 33 kleine. 62 zu Franeker. Muschenbroek. 7. D. 22. Jan. L. phil. Tr. — 13. D. 16. D. 17. F. D. L. 27. L. 28. D. Febr. — 15. B. 30. März D.

3. D. 5. W. 14. April D. L. phil. Tr. — 4. Mai B. Torneo Lappland. Franz. Akademiker.

7. B. S. B. Juli. — 13. D. 15. D. 20. D. Aug.

3. W. 4. W. 5. D. L. 13. D. 25. B. S. L. 26. D. 30. Sept. B.

7. S. S. S. 10. W. 22. F. 26. W. 27. W. L. 28. L. 29. L. 30. Oct. F.

7—9. S. 17. D. 18. S. Torneo Lappland. Maupertuis. 19. D. S. 24. S. Nov. F. — 1. Dec. D.

1736 u. vorzügl. d. 18. Dec. Ofver-Torneo. Maupertuis (de) De la Figure de la Terre. Amst. 1738. 8. (68 S.) S. Oeuvres. Lyon 1768. B. 3. S. 155. Bowdoin. Americ. J. of Sc. 1830. B. 18. S. 74. 22. Dec. Paris. De Fouchy. Torneo. Celsius (Höhe 534 engl. Meilen).

1736—37. Upsal. Wallerius (Nic.) Act. Litter. Sc. Sueciae. 1737. S. 220.

Oct. 1736 bis 22. April 1837. 46 N. L. Torneo (Schwed.) Celsius (An.) dito S. 254.

1737. Rom. Baldini (J. Franc.) Calogerae Opusc. philolog. Zanotti (Eust.) u. Matteucci (Petron). Comm. Bonon. 1745. B. 2, Th. 1 C. S. 476.

1737. 11 grosse u. 29 kleine. 1. B. 3. D. 9. L. 24. Januar B. — 18. S. 21. S. u. L. 28. W. D. 29. W. S. März.

7. W. 10. D. 11. D. 24. D. April. — 3. B. 30. Juni B. — 20. W. S. L. 21. W. B. S. L. 22. W. S. L. 23. D. S. L. 24. D. 25. D. Aug. 24. Aug. Kraft. Comment. Ac. Petrop. 1728. B. 1, S. 334 und Nov. Comm. 1750. B. 1, S. 144.

4. D. 14. L. 18. D. 22. F. 27. S. L. 28. S. L. 30. S. L. September. — 1. S. L. 2. Lond. 23. D. 24. Lond. 25. L. 26. Oct.

26. W. 30. Novbr. Lond. phil. Tr. — 16. F. W. B. L. Boscowich. Diss. d. Aur. bor. Paris. De Fouchy (Höhe 533 engl. Meilen.) 19. Dec. mit anderen Plantade (de) Mem. Ac. Montpellier 1762. B. 1, Hist. S. 121. 20. Lond. 21. B. 22. B. 28. Dec. F. B.

1738. 3 grosse u. 6 kleine. 16. B. 19. S. Febr. — S. 18. S. L. 19. März. — 10. April S. Lond. phil. Tr. — 11. Juli B. — 13. Aug. B. — 4. Dec. W.

1738—39. 18. März (südlich). London. L. phil. Tr. 1741. — Abr. B. 8, S. 525.

1739. 11 grosse u. 15 kl. B. 46 Upsal. Celsius. 2. Jan. 9. Febr. 9. März. 5. April. 2. Juli. 7. Aug. 6. Sept. 9. Oct. 2. Nov. 2. Dec. Upsal. Celsius (A.) Bull. Acad. Bruxelles. 1854, 9. Mai. B. 21. L'Institut. 1854. S. 335.

S. S. 27. Jan. F. — 15. S. L. 17. F. 27. Febr. F. W.

6. S. L. 7. L. 10. F. W. B. 12. S. L. 22. März F. 29. März. Padua. Poleni (Joh.) Comm. Ac. Petrop. 1741. B. 8, S. 440 u. B. L. phil. Tr. — 10. April.

24—26. S. L. 28. W. 29. S. L. 30. Sept. Lond. phil. Tr. — 29. S. 30. S. 31. Oct. W. — 2. L. 16. Nov. B. — 6. L. 13. Dec. L. phil. Tr.

1739 od. 40. Edinburgh. Short (Jam.) L. phil. Tr. 1740. S. 368. — Abr. B. 8, S. 412.

1740. 3. Jan. 27. Jan. Rom. Revillas (Abbé Didacus) dito. — 1741. Abr. B. 8, S. 502. — S. Febr. — 4. März. — 1. Mai. — 1. Juni. — 3. August. — 4. Sept. — 8. Oct. 17. Oct. S. L. — 2. Nov. 3. Nov. Upsal. Celsius. Havre de Grace. de Fouchy (Höhe 476 engl. Meilen). — 2. Dec. Upsal. Celsius (A.) Bull. Ac. Bruxelles. 1854, 9. Mai. B. 21. L'Institut 1854. S. 331.

1741, 12 gr. u. 9 kl. 11. Jan. 5. Febr. 9. März. 3. u. 5. April (Magn. Pert) 4. Juli. 15. Aug. 9. Sept. 10. Oct. 10. Nov. 4. Dec. Upsal. Celsius. Bull. Acad. Bruxelles. 1854. B. 21 u. L'Institut (vide supra).

12. 13. B. 23. Jan. W. — 16. Febr. W. — 11. L. 16. L. 17. L. 20. L. März. — 6. S. 17. S. April. — 10. S. 13. Aug. W.

1. 2. W. 3. S. B. 9. W. B. L. 10. 12. 14. 15. Oct. ausser d. 9. alle von Short. — 11. Nov. S.

1741—57. N. Amerika. Winthrop (J.) Americ. J. of Sc. 1841. B. 40, S. 204—206.

1742. 3 gr. u. 11 kl. 5. Jan. 4. Febr. 5. März. 2. April. 1. Juli. 8. Aug. 9. Sept. 7. Oct. 2. Nov. 3. Dec. Bull. Brux. 1854. vide supra.

2. Jan. S. 25. Febr. W. 3. W. 26. W. 27. W. März. — 23. W. Mai. — 26. W. 30. August W. — 7. W. 10. W. Sept. — 22. S. 23. S. Oct. 22. W. L. 26. W. Dec.

1743. 1. Jan. 6. Febr. 8. März. 4. Apr. 1. Mai. 6. Aug. 10. Sept. 10. Oct. 3. Nov. 4. Dec. dito Bull. Bruxelles (vide supra).

30. W. Januar. — 16. W. 19. W. 20. W. 24. B. 26. W. 28. W. März. — 19. September W. — 8. Oct. W. (Mairan).

1744, 1. Jan. 3. Febr. 1. März. 1. April. 4. Mai. 1. Sept. 1. Oct. 2. Nov. 3. Decbr. Celsius. Bull. Bruxell. Vide supra.

2. April W. — 7. Juni Lond. — 3. Oct. B. Mairan.

20. Aug. Cusco (Südamerika) bei Tuge. Mem. Ac. P. 1745. Sertorius (A. J.) Diss. de Aur. bor. Hist. 1761. S. 7. — Dec. L. phil. Tr.

1745. 3. 21. Jan. W. — 6. Febr. — 3. Nov. — 7. Dec. Celsius. Bull. Brux. (v. supra). — 9. B. 17. Oct. B. Mairan. — 25. Nov. Kraft. N. Comm. Petrop. 1750. B. 1, S. 144.

1746. 5. Jan. — 10. Febr. — 3. März. — 1. April. — 1. Juli. — 6. Sept. — 14. Octbr. — 3. u. 7. Nov. W. Upsal. Hyorter. — 8. Dec. Bull. Ac. Brux. 1854. L'Institut. 1854. S. 335.

1746. 1. März. Winthrop (J.) Americ. J. of Sc. 1841. B. 40, S. 205. — 22. Octbr. Kraft. (vide supra).

1746—51. 28. N. L. (Mairan u. Cotte).

1747. 3. u. 6. Jan. W. — 4. Febr. — 7. 19. März L. — 4. 31. August B. — 4. 10. W. 27. B. Sept. — 4. Oct. — 4. Nov. — 3. W. u. 24. B. Dec. Upsal. dito.

1748. 1. Jan. — 5. 27. W. Febr. — 7. März. — 5. August. — 7. Sept. — 2. 22. Oct. B. — 6. Nov. — 6. 24. W. Dec. dito.

1749. 3. Jan. — 4. Febr. — 9. März. — 1. April. — 4. Aug. — 3. 17. B. 22. B. Sept. — 3. u. 8. B. Oct. — 2. Nov. — 4. Dec. dito. — 28. Febr. 4 h. P. M. und 2. April 6 h. P. M. Wargentin. Upsal. Vet. Ac. Handling. Collect. Acad. de Dijon. B. 11. (Magn. Pert.)

1749. 17. Sept. 22. Sept. Hom. Nov. Comment. Ac. Petrop. 1758. B. 4, S. 483. — 8. Oct.

1749—50. 23. Jan. Chelsea. Martyn (J.) L. phil. Tr. 1750. S. 319. — Abr. B. 8, S. 525.

1750. 3. Jan. — 6. Febr. — 4. März. — 1. Juli. — 4. Aug. — 1. Sept. — 4. Oct. — 1. Dec. Upsal. Hjorter. Bull. Ac. Bruxelles. 1854. B. 21. L'Institut. 1854. S. 335. — 6. Jan. W.

1750. 3 gr. u. 5 kl. 6. Jan. 23. Jan. Baker (H.) L. phil. Tr. 1750. S. 399. — Abr. B. 10, S. 63. Miles (Rev. H.) dito. 1750. S. 346. — Abr. B. 10, S. 12.

3. Febr. Paris. De Fouchy. Toulouse. D'Arquier. (Höhe 466 u. 476 engl. M.) W. B. L. 4. W. 7. B. 15. Febr. B. Frankreich. Bouillet. M. Acad. P. Hist. 1730. S. 1 u. 5. 16. Febr. Chelsea. Martyn (J.) (südlich). L. phil. Tr. 1750. S. 345. — Abr. B. 10, S. 3 u. 12. 26. Febr. L. phil. Tr. 27. Febr. Hagen. Gabry od. Gabre (Pet.) u. Par. Mairan. (Höhe 463 engl. Meil.) dito. 1751. S. 39. — Abr. B. 10, S. 134 u. W.

3. D. 13. April. — 2. Mai W. — 24. W. 26. August. Heyger (G.) Danzig. Naturf. Ges. Abh. 1756. B. 3, S. 258 u. B. — 26. B. 27. Aug. B. — 14. Dec.

1751. 19. Febr. W. — 3. März. — 3. Sept. — 9. Oct. — 5. Nov. — 4. Dec. Upsal. Hjorter. Bull. Ac. Bruxelles. 1854. B. 21. Instit. 1854. S. 335. 19. Aug. B. — 23. Oct. Upsal. Ferner us. (Höhe 1006 engl. Meil.)

1752. 8. Jan. — 9. Febr. — 6. März. — 1. Aug. — 5. Sept. — 6. Oct. — 4. Nov. Hjorter dito. u. dito.

1753. 3. Febr. — 10. März. — 8. April. — 2. Aug. — 1. Nov. — 5. Dec. dito.

1754. 1. Jan. — 2. Febr. — 5. März. — 2. April. — 1. Septbr. — 2. Oct. — 3. Novbr. — 1. Dec. dito.

1754. 27. Oct. Hagen. Gabry (Pet.) Mem. Math. et Phys. Ac. P. 1761. B. 3, S. 581.

1754 od. 1755. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 100.

1755. 30. Jan. Schweden. Ekeberg (Chr. Gustav) Vet. Ac. Handling. 1757. B. 18, S. 61. — Deutsche schwed. Ak. Abh. 1757. B. 17, S. 58.

1755. 2. Febr. — 1. Sept. — 3. Oct. — 2. Nov. — 1. Dec. Upsal[1]). Bull. Ac. Bruxell. 1854. B. 21. Institut 1854. S. 335.

1756. 1. Jan. — 2. Febr. — 1. März. — 2. April. — 6. Septbr. — 3. Oct. Upsal. Hjorter. dito u. dito.

1757. 31. März u. folg. Tage. Bouin (Joh. Theod.) Mem. math. et Phys. Ac. Paris. 1762. B. 4, S. 242. — 16. Sept. Hagen. Gabry (Pet.) dito S. 597. — 12. Nov. Philadelphia. Bartram (Joh.) L. phil. Tr. 1762. S. 474. — Abr. B. 11, S. 614.

1759. 3. Jan. — 6. Febr. — 4. März. — 1. April. — 4. Aug. — 11. Sept. — 1. October. — 9. Nov. — 12. Dec. Upsal. Bergman. Bull. Ac. Brux. 1854. B. 21.

1759. 4. Februar. Upsal. Bergman (Torb.) L. phil. Tr. 1762. S. 479. — Abr. B. 11, S. 615. Nollet (J. Ant.) Mem. Ac. P. 1759. Hist. S. 37. Hernosand. Gisler (Höhe 534 engl. Meilen). — 15. Febr. Upsal. Bergman. Hernosand. Gisler (Höhe 866 engl. Meilen). — 20. Febr. Bouin (J. Th.) Mem. Math. et Phys. Ac. P. 1762. B. 5, S. 103. — 16. Sept. Bouin. Rouen u. Yvelot. dito. 1762. B. 6, S. 253. dito. Nord-Deutschland. Hartmann. Hamb. Mag. 1759. B. 24, Th. 2, S. 157. — 16. Sept. 8 h. 40′ (W—NW. Bogen u. Flammen). Rouen und Yvelot. Bouin. Mem. Math. et Phys. Ac. Sc. P. Sav. étr. 1774. B. 6, S. 253—256.

1759—62. Bergman (Torb.) Nova Act. Sc. Upsal. 1773. B. 1, S. 48. (Siehe Höhe der N. L.)

1760. 6 Januar. — 9. Febr. — 5. März. — 7. April. — 1. Juli. — 3. August. — 8. Oct. — 9. Novbr. — 5. Decbr. Bergman. Bull. Acad. Bruxelles. 1854, 9. Mai. L'Institut. 1854. S. 335. — 1. 6. u. 8. Nov. Upsal. Bergman. Hernosand. Gisler (Höhe 666, 534 u. 334 engl. Meilen).

1761. 9. Januar. 25. Jan. Hernosand. Gisler. Lidköping. Bergman (Höhe 334 engl. M.). — 12. Febr. 21. Febr. Wien. Hell. Hernosand. Gisler (Höhe 720 engl. M.). 27. Febr. Hernosand. Gisler. Enköping. Bergman. (Höhe 334 engl. Meilen.) — 5. März. — 8. April. — 1. Mai. — 3. August. — 5. Septbr. 25. Sept. Hernosand. Gisler. Marienstadt. Bergman (Höhe 666 engl. Meilen). — 2. Oct. — 4. Nov. — 1. Dec. Bull. Ac. Bruxelles. 1854, 9. Mai.

1762. 3. März. — 5. April. — 2. Aug. — 8. Sept. — 4. Oct. — 4. Nov. — 8. Dec. dito.

28. Febr. (Pyramidales N. L.) Tyrnau (Ungarn). Pater Wiess. Mem. Ac. Paris. 1761. S. 25.

21. März 9—2 h. 30′. (NO—W. Weisse Strahlen. 20. T. Höhe). Messier. Mem. Math. et Ph. Ac. Sc. Paris. Sav. étr. 1774. B. 6, S. 110. — 21.—22. Mai. Paris. Messier (Ch.) Mem. Math. et Phys. Ac. P. 1762. B. 6, S. 110. J. d. Sav. B. 6.

---

1) Der Gregorianische Kalender kam nur im J. 1752 in Schweden in Anwendung.

1763. 17. Oct. Upsal. Mallet (Fred.) Vet. Ac. Handl. 1764. B. 25, S. 62. Deutsche schwed. Ac. Abh. 1764. B. 26, S. 66. England. Hamilton. Philos. Ess. Ess. III, S. 106. — 24. Octbr. Upsal. Bergman. Christiania. Piscator. (Höhe 334 engl. Meilen.)

1764. 22. Febr. Upsal. Bergman. (Höhe 254 engl. Meilen.)

1767. 13. Dec. Lucca. Pater Serantoni.

1768. 6. Aug. Paris. Messier (Ch.) L. phil. Tr. (1769) 1770. B. 59, S. 86. — Abr. B. 12, S. 611. — 6. Aug. u. 5. Dec. dito. S. 466. — 5. Dec. Göttingen. Hannov. Mag. 1768. S. 1654. — 6. Dec. Lanteuil (Normandie). Turgot (Et. Franc.) Mem. Ac. P. 1768. Hist. S. 33.

1769. 5. Jan. $7^1/_2$ h. bis 10 h. P. M. (Rothe Säulen.) Lancaster (Pennsylv.) Amer. phil. Tr. Philad. 1771. B. 1, S. 338. Rozier's Obs. s. Phys. 1773. B. 2, Th. 2, S. 295. — dito. 11 h. P. M. u. 2—3 h. A. M. Montmorency. Cotte's Traité. S. 601.

2. u. 18. Jan. (Sehr schön.) — 1. 12. 15. 18. u. 25. Febr. — 14. 18. 23. 26. u. 27. März. — 13. 14. 17. 19. u. 20. April. — 27. Mai. — 9. Sept. Beguelin. Obs. s. Phys. B. 2, Th. 2, S. 295.

26. Febr. u. 9. Septbr. (2 N. L.) Oxford. Swinton (Revd. John) L. phil. Tr. (1769). 1770. B. 59, S. 367. — Abr. B. 9, S. 66.

September. J. S. Winn dito. 1774. B. 64, S. 128. — 24. Reims u. anderswo in Frankreich. Lavoisier (Ant. Laur.) Mem. Ac. P. 1769. Hist. S. 22.

October. 2 N. L. eins um 5 h. A. M., das andere d. Abends. Beziers. Bertholon. Enc. Math. B. 1, S. 365.

1770. 18. Januar. Berlin. Silberschlag (Joh. Esa.) Sendschreiben über u. s. w. 1770. in 4. 4 Taf. Hannov. Mag. 1770. S. 193. Beckmann. Phys. Bibl. 1770. B. 1, S. 39. dito. Beguelin. Mem. Acad. Berlin. auch Rom. Cadix. Wien. dito. 6 h. P. M. Beziers. Bertholon. Encycl. Math. 1793. Phys. B. 1, S. 365.

1770. 31. August. $3^1/_2$ h. A. M. (7 Bogen.) Beziers. Bertholon. Encycl. Math. S. 365. dito. Göttingen. Hann. Mag. 1770. S. 1217.

1771. 19. Fepr. $6^1/_4$ h. P. M. bis 7 h. Paris. P. Cotte.

1771. 29 N. L. St. Petersburg. Euler. — 19. u. 20. Febr. — 30. März. Paris.

1772. 27. October. 7 h. bis $10^1/_2$ h. P. M. Cineo (J. Domin. Berando de) (Piemont.) und Pellegrini. J. d. Sav. 1773. S. 188. — 17. Juli. 9 h. 20° üb. Horiz. im S. Bradfield (N. Engl.). Williams (S.) Tr. Americ. phil. Soc. 1786. B. 2, S. 136.

1773. 17. Juli. Mem. Ac. P. 1773. H. S. 6. — 15—16. Aug. Breslau. Ökon. Nachr. der patriot. Ges. in Schlesien. 1773. B. 1, S. 283. — 17. Sept. Paris. Cotte's Traité. Auch zu Pekin. Amyot.

1774. 13. 24. 25. Juli. Van Swinden. Mem. Acad. Sc. Paris. Sav. étr. 1780. B. 8, S. 394. (Magn. Pert.)

1777. 36 N. L. u. S zweifelh. Franeker. Van Swinden. 26. Febr. Pingré. Rozier's Obs. s. Phys. 1777. B. 9, S. 272—274. dito (Krone) Nancy. dito. Messier (Ch.) Mem. Ac. P. 1777. H. S. 48. M. S. 440.

7. 10. 11. 22. u. 29. März. Franeker. Van Swinden. — 4. 5. 7. 8. 9. April. — 30. 31. Mai. — 8. 10. 24. u. 25. Oct. dito.

7. Sept. Paris. D'Etienne. dito. 1777. B. 10, S. 231—233. — 3. Oct. Genf. Deluc (G. Ant.) Bull. Ac. Bruxelles. 1842. Th. 2, S. 6. L'Institut. 1842. B. 10, S. 341.

3. Nov. Messier (vide supra). — 27. Novbr. St. Petersburg. Act. Acad. Petrop. 1777. Th. 2. Hist. S. 71.

3. Dec. Schulze. Mem. Acad. Berlin 1777. S. 106. dito. Paris. (Merkwürdiges.) Messier. (Vide supra.) dito. 6 h. bis 12 h. P. M. (Roth u. weiss.) Beziers. Bertholon. Encycl. Math. 1793. Phys. B. 1, S. 363—365. fig. 138.

1778. Chevalier (Abbé) Mem. Ac. Bruxelles. 1780. B. 3, S. XXV.

25. Febr. 10 h. 40′ P. M. Havre. Dicquemare. Rozier's Obs. s. Phys. 1778. B. 11, S. 269.

17. März. 9 h. P. M. dito. dito. S. 420. dito. $9^1/_4$ h. Beziers. Bertholon. Encycl. Method. Phys. 1793. B. 1, S. 365. — 28. Juni. dito. dito. B. 12, S. 232—233. dito. Sinigaglia. de Joschi (Marquis de St. Honorio) Mem. Ac. Berl. 1779. S. 14°.

17. Sept. 21. u. 22. Sept. (prächtig). Cotte (Père) J. d. Sav. 1778. Oct.

3. Dec. Bertholon. 1778. Rozier's Obs. s. Phys. B. 12, S. 359—365.

1769 bis Juli 1778. 86 N. L. P. Cotte zu Montmorency.

1779. Carlsruhe. 23 N. L. Dr. Eisenlohr. 13. Februar. $5^3/_4$ h. bis $7^1/_4$ h. P. M. Beziers. Bertholon. Encycl. Meth. 1793. Phys. B. 1, S. 366. dito. 14. Febr. 15. Febr. $5^3/_4$ h. (Rothe Flecken u. Säulen.) dito. 21. April $7^1/_2$ h. P. M.

18. Septbr. 7—8 h. P. M. (grosse rothe Flecken). — 9. Novbr. $5^3/_4$ h. bis $7^1/_2$ h. P. M. (2 rothe Bogen). Beziers. Bertholon. Encycl. Method. B. 1. Phys. S. 354.

1779—83. dito. 68 N. L. dito. Gehler's phys. Wörterb. 1833. B. 7, S. 136 u. 146.

1780. Carlsruhe. 19 N. L. Gölting. Mag. d. Wiss. 1780. B. 1, H. 5, S. 217 u. 267.

29. Febr. Padua. Toaldo (Jos.) Saggi Ac. di Padova. 1786. B. 1, S. 178. dito. $6^1/_4$ h. bis $9^1/_2$ h. P. M. Beziers. Bertholon. Encycl. Meth. 1793. Phys. B. 1, S. 366. dito. Genf. Deluc (G. Ant.) L'Institut. 1842. B. 10, S. 341. dito. Turin. Conte Morozzo. Mem. Ac. d. Turin. 1786. B. 2, S. 328.

29. Febr. 28. Juli u. 25. Nov. Genf. Bull. Ac. Bruxelles. 1842. B. 9, Th. 2, S. 6.

2. März. Pleskow. Brekling (von) Act. Ac. Petropol. 1780. Th. 1, Gesch. S. 15.

8. Mai. D'Orbessan. Mem. Ac. Toulouse. 1784. B. 2. Hist. S. 26.

28—29. Juli (roth). Mareorelle u. d'Arquez. dito. S. 20. dito. Montmorency. Cotte. J. d. Sav. Novbr. 1780. (Magn. Pert.) dito. Berlin. Boekmann (Joh. Lor.) Mem. d. Berlin. 1780. S. 17. 28. Juli. 10—11. h. P. M. Nord-Italien. Volta. L. phil. Tr. 1782. P. 1, S. XV.

10. October. Barbadoes. Dr. Blane. (Im NO. während Sturm.) Trans. r. Soc. Edinb. 1788. B. 1, S. 34.

1780—89. 84 N. L. (Cotte).

1781. 21 N. L. — 1782. 14. Febr. — 1783. 16 N. L. — 1784. 4 N. L. — 1785. 3 N. L. — 1786 u. 87. u. 22. Oct. 1788. Mannheim (Rheinpfalz). Hammer (Abbé) Ephem. Soc. meteor. elect. 1781. B. 1. 1782. B. 2. 1783. B. 3. 1784. B. 4. 1785. B. 5. 1787. B. 7. 1788. B. 8. Auch J. d. Phys 1794. B. 43, S. 338 u. 453. 1794. B. 44, S. 44.

1781. 12 N. L. Carlsruhe. Dr. Eisenlohr. 30. Jan. $6^1/_2$ P. M. Weiss. Beziers. Bertholon. Encycl. meth. 1793. Phys. B. 1, S. 367, fig. 144. — 15. Febr. $8^1/_2$ h. P. M. dito. f. 145.

27. März. Dower (Hampsh. N. Amer.). Belknap (Jer.). Mit Geräusch. Trans. Americ. phil. Soc. 1786. B. 2, S. 196. dito. (Merkwürdige.) Gannett (Caleb.) Mem. Amer. Acad. 1793. B. 2, Th. 1, S. 136. Americ. Journ. of Sc. 1828. B. 14, S. 96. dito. $9^1/_2$—$10^1/_2$ h. P. M. Anomale u. prächtige. Franeker. Van Swinden u. Hagen.

28. März. 11 h. P. M. Schöne mit Krone. dito. u. 29. März dito.

4. April. 10—$10^1/_2$ h. P. M. Bogen. London. Cavallo (Tiber.) Lond. phil. Tr. 1781. B. 71, Th. 2, S. 329. 1 fig. — 23. September. $8^1/_2$—9 h. P. M. Paris. Bertholon. Encycl. method. 1793. B. 1, S. 362.

8. Aug. 1781 bis 9. Aug. 1783. Gannett (Cal.) Mem. Americ. Acad. 1785. B. 1, S. 327.

1782. 4 N. L. Carlsruhe. Dr. Eisenlohr. Gioeni's Opera. 25. Februar. $6^1/_2$ h. P. M. Beziers. Bertholon. Enc. meth. 1793. B. 1, S. 367. — 8. Oct. Hamb. Mag. 1782. B. 20. S. 1465.

1783. 10 N. L. Carlsruhe. Dr. Eisenlohr. 26. März. 10—$10^1/_2$ h. Bewegl. Flammen. Dower (N. Hampsh.). Belknap (Jerem.) Trans. Amer. Ac. Philadelphia. 1786. B. 2, S. 196. — 27. April 11 h. P. M. Paris. Bertholon. Enc. meth. S. 367. — 29. April. $8^3/_4$ h. Paris. Bertholon.

1784. 4 N. L. Carlsruhe. Dr. Eisenlohr. 23. Februar. Cavendish (H.) L. phil. Tr. 1790. B. 80, S. 101. (Höhe 62 engl. Meilen.) — Letzte Tage Juni's u. erste Juli's. St. Veran. Roberjot. Rozier's Obs. s. Phys. 1784. B. 24, S. 399.

1786. 4 N. L. Carlsruhe. Dr. Eisenlohr. 12. December. Gothaab (Grönland). Ginge (Andr.) Schweigg. Jahrb. d. Ch. 1826. B. 16, S. 189.

1786—93. Keswick. Crosthwaite. Dalton's Meteor. Obs. 1793.

1787. 6. 13. 17. 31. Oct. Genf. Deluc (G. Ant.) Bull. Ac. Bruxelles. 1842. B. 9, Th. 2, S. 6. L'Institut. 1842. B. 10, S. 341.

1788. dito. 11. Febr. — 2. April. — 24. Mai. — 2. Septbr. — 22. October. Genf. dito. S. 6. L'Institut. dito.

1788. England. 53 N. L. Dalton's Essays. 1793. Gilbert's Ann. Phys. 1803. B. 15, S. 205. 24—25. Mai Nacht und auch 25. Mai. 11 h. A. M. Irland. Ussher (Dr. H.) Mem. Irish Acad. 1788. B. 2, S. 189. Ann. d. Ch. et Phys. 1821. B. 19, S. 332—334. (Magn. Pert. zu Paris.) — 22. Oct. 9 h. bis $9^3/_4$ h. P. M. Beziers. Bertholon. Encycl. meth. 1793. Phys. B. 1, S. 368.

1789. Carlsruhe. 6 N. L. Dr. Eisenlohr. 27. März. Genf. Deluc (G. Ant.) L'Institut. 1842. B. 10, S. 341. Bull. Ac. Brux. 1842. B. 9, Th. 2, S. 6. — Sept. Falaise. Hervieu (Abbé). Journ. d. Phys. 1790. B. 36, S. 400—447. — 26. Septbr. $5^1/_2$ h. (5—6 rothe Säulen.) Falaise. Hervieu. Encycl. method. 1793. Phys. B. 1, S. 368.

14. November. Hingham (Massach.). Ware (H.) Amer. Journ. of Sc. 1838. B. 34, S. 204—207. 14—15. Nov. 10 P. M. bis $4^1/_2$ h. A. M. u. 15—15. Nov. Beziers. Bertholon. Enc. meth. S. 368.

1790. England. Hay (W.). L. phil. Tr. 1790. B. 10, Th. 1. Vogt's Mag. f. Phys. 1804. B. 7, H. 4, S. 125. Cavendish. L. phil. Tr. 1790.

1790—1803. Carlsruhe. Gar keine. Aber 1790—1808. 53 N. L. Cotte. (Siehe seine Meteorol.)

1791. 4. April. Schweden. Julin (J.). K. Svensk. Vet. Acad. N. Handl. f. 1793. S. 76 u. Vogt's Mag. f. Phys. 1806. B. 11, S. 109.

1792. 15. Febr. Kendal. Dalton. Keswick. Crosthwaite. (Höhe 150 engl. Meilen.)

1792 u. 93. Kendal. Dalton's Meteorol. Obs. a. Essays L. 1793. S. 54—153.

1794. Engl. 6 N. L. Dalt. Essays. Gilb. An. Phys. 1803. B. 15, S. 205.

1795. Engl. 2 N. L. Dalt. Essays. Gilb. An. Phys. 1803. B. 15, S. 205.

1796 u. 98. Keine in England; aber 1797. Engl. 13 N. L. Dalton's Essays. Gilb. An. 1803. B. 15, S. 205.

1799. Engl. 2 N. L. Dalton's Essays. Gilb. An. Phys. 1803. B. 15, S. 205. — 10. Februar. $3^1/_2$ h. P. M. Aberfoyle (Perthsh.). Graham (Patrick). Tr. roy. Soc. Edinb. 1805. B. 5.

1800. Engl. 4 N. L. Dalton's Essays. Gilb. An. Phys. 1803. B. 15, S. 205.

1801. Engl. 5 N. L. Dalton's Essays. Gilb. An. Phys. 1803. B. 15, S. 205. — 11—15. Oct. Abo. Hallstroem. Gilb. An. Phys. 1804. B. 18, S. 75. — 5. Decbr. Edinburgh. Brewster. Edinb. J. of Sc. 1828. B. 9, S. 74.

1802. 2. Jan. Hallstroem. Diss. de arcubus luminosis in coelo conspectis. Praes. Hallstroem. Abo. 1801. — 6. u. 29. März. dito. — 10. u. 29. April. dito.

19. Sept. Schaageragt. Horner. Zach's Monatl. Corresp. 1804. B. 9, S. 58. — 19. Sept. (Sehr glänzend.) Horner. Zach's Monatl. Corresp. 1804. B. 9, S. 58.

1804. Carlsruhe (1 N. L.) Eisenlohr. 12. Oct. Schnepfenthal. Ausfeld. Gilb. An. Ph. 1805. B. 19, S. 108.

22. Octbr. (Grosses N. L.) Wrede, Gilbert u. s. w. An. Phys. 1804. B. 14 u. B. 18, S. 252 und 253. 1805. B. 19, S. 92—110, 249—254. Moll's Ephemerid. 1806. B. 2, S. 479—481. dito. Halle. Gilbert (2 concentr. Bogen.) Gilb. An. B. 19, S. 111. dito. Königsberg. Sommer. dito. S. 111—114 u. 249. dito. Par. Lamark u. Brügge. Bory St. Vincent u. St. Petersburg. dito. S. 251. Mit Ausfeld. Vogt's Mag. f. Naturk. 1804. B. 8, S. 499 u. B. 9, S 23.

1805. Caron. Soc. d'Agric. Seine et Oise. 1805. S. 32. 1. Jan. u. 26. März. Carlisle. Pitt (W.). Gilb. An. Phys. 1805. B. 19, S. 219.

23. Febr. Manchester. Dalton. Nicholson's J. nat. hist. 1805. N. 5, B. 10, S. 303 und Gilb. An. Phys. 1806. B. 24, S. 366.

25—28. Mai dito. — 29. August. England. — 21—22. September. — 13. 20. u. 22. October. — 16. 18. 19. 20. 25. 26. Nov. — 26. Dec. Nicholson's J. nat. phil. 1805. B. 10, S. 303.

1806. 2. Nov. Eckwarden. Brandes (W.). — 22. Dec. Halle. Gilbert und Paris. Gilb. An Phys. 1806. V. 24. S. 363. 1809. V. 29, S. 428.

1806—7. Alleghanys. Ashe (Thom.) Americ. Journey. Lond. 1803. 3 B. u. Bibl. brit. 1809. N. 317. B. 40, S. 280. Moll's N. Jahrb. d. Berg- u. Hüttenk. 1812. B. 2, S. 236.

1807. 13. Jan. Halle. Gilbert. Gilb. An. Phys. 1807. B. 25, S. 365. — 26. März. Skandinav. Hausmann (J. Fr. L.). Reise d. Skandinav. 1818. B. 5, S. 259.

1808. 31. Juli. 6—11 h. (Roth.) Gilb. An. Phys. 1810. B. 30, S. 243.

1808—13. Keine beobachtet, oder wenigstens keine im continentalen Europa aufgezeichnet.

1814. 7. April. Tottenham. Howard. Gilb. An. Phys. 1815. B. 51, S. 72. — 11. u. 24. Sept. (Bogen u. Flammen). Glasgow. Dobbie (Will.) Tilloch's Phil. Mag. 1820. B. 56.

11—17. April. Südl. Engl. Howard (Luc.) Gilb. An. Phys. 1815. B. 51, S. 72. — 11. Septbr. Engl. Longmire (J. B.) Ann. of phil. 1814. B. 4, S. 362—366.

1815. Keine Beob. gemacht.

11. Sept. 1814. 24. Sept. 1816. 17. Oct. 1819. Grossbrittan. Phil. Mag. u. aus jener Z. im Am. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 96.

1816. 7. Oct. Christiania. Hansteen (vide infra). Schweigg. J. d. Ch. N. F. B. 16, S. 196.

1817. Carlsruhe. (3 N. L.) Dr. Eisenlohr. 8. Januar. Schübler. Journ. d. Phys. 1818. B. 86, S. 29.

6. u. 8. Febr. Paris. An. Ch. et Phys. 1817. B. 6, S. 443. — 8. Febr. Leipzig. Schweigg. N. Jahrb. d. Ch. u. Phys. 1817. B. 19, S. 1—10. od. J. d. Phys. 1817. B. 85, S. 420—429. Gilb. An. 1817. B. 55, S. 248. dito. Sunderland. Pensey (Rob.) An. of phil. 1817. B. 9, S. 230. dito. Delemont (Schweiz). Watt (J. A.) Bibl. univers. Genève. 1817. B. 4, S. 158. dito. Christiania.

Hansteen. Schweigg. J. d. Ch. N. F. 1816. B. 16, S. 196. — 9. Febr. Königsberg. — 8—11. Febr. Stockholm. — 18. Febr. Hamm. Gronau. Verb. d. Berl. Ges. Naturf. 1820. S. 128.

7. April. Cumberlandhouse. (2 concentr. Bog.) Hood and Richardson. Narrative of a Journey to the Shor. of Polar-Sea. 1823. S. 539 u. 542.

27. August u. 6. Sept. Unst (Shetland). Biot. Journ. d. Savans. 1820. Gilb. An. Phys. 1821. B. 67, S. 189.

19. Sept. Glasgow. Dupin (Charles) An. d. Ch. et Phys. 1817. B. 6. Bibl. univ. Genève. 1818. B. 7, S. 68. Gilb. An. 1821. B. 57, S. 189—192.

17. Oct. Gosport. Burney (Dr. W.) An. of phil. 1819. B. 14, S. 395.

1818. 17. Oct. Phil. Mag. 1819. B. 54, S. 383. Lond. Quart. Journ. of Sc. 1820. B. 8, Nr. 16, S. 357. dito u. 31. October. 7—8 h. P. M. 1818. 8—11 h. P. M. Sunderland. Renney (Rob.) An. of phil. 1819. B. 13, S. 71—72. J. d. Phys. 1820. B. 90, S. 37. (Bedeut. Magn. Perturb. in Engl. u. Frankr.) Arago's Notices. 1854. B. 1, S. 565.

1819. 15. Januar. Capit. W. E. Parry. J. of a Voy. of discovery to the N. W. Passage 1821 und An. of phil. 1821. B. 18, S. 70—71. Edinb. phil. J. 1821. B. 5, S. 202—204.

1. Febr. Mitternacht. Paris. Arago's Notices. 1851. B. 1, S. 607.

6. Octbr. Zürich (Schweiz). Nach dem Föhn. Gilbert's Ann. 1820. B. 66, S. 423—426. 1821. B. 67, S. 45. — Oct. zu Newton-Steward. B. Ann. of phil. 1819. B. 14, S. 472. — 7. Oct. Flensburg (Schweden). Quart J. of Sc. L. 1820. B. 9, S. 210.

15. Oct. Suffolk. — 17. Oct. 8 h. P. M. Seathwaite. Cumberland (Daniel) An. of phil. 1819. B. 14, S. 472. An. d. Ch. et Phys. 1819. B. 12, S. 429. (15' Verm. Declin. d. M. Nad.) — 17. Oct. Newton-Stewart. Ann. d. Ch. et Phys. 1820. B. 15, S. 424—425. — 31. Oct. Gosport. Burney (W.) An. of phil. 1819. B. 13, S. 444.

14. Dec. London. Daniell. Meteorol. Ess. a. Obs. L. 1823. S. 229.

1819. 20. October 6—8 h. P. M. — 12. November 6 h. P. M. — 13. Novbr. 8—12 h. P. M. — 15. 16. u. 18. Nov. (Spuren.) — 26. Nov. — 14. Dec. (6 h. P. M.) — 17. 19. u. 20. December Arct. Reise Parry's.

1819—20. 1819. 2. Sept. — 3. Oct. — 3. Nov. — 1. Dec. — 1820. 5. Jan. — 7. Febr. — 16. März. — 15. April. — 11. Mai. Cumberlandhouse. Hood's Narrative u. s. w. 1823. S. 543.

1819 u. 20. 1. Sept. — 2. u. 13. Oct. — 7. Nov. — 4. u. 19. Dec. — 1820. 3. u. 15. Jan. — 5. Febr. — 3. März. Melville Isle. Capit. Parry u. Sabine. Zweite Arct. Reise. Deutsche Übers. 1822. S. 196—513.

1819—1822. Arctisch. Land. Capit. Franklin; Hood u. Richardson, Narrat. 1823. S. 340.

1820. 5. Januar (sehr schön). — 8. Jan. $5\frac{1}{2}$ h. P. M. — 11. Jan. — 3 Febr. 6 h. P. M. — 8. u. 10. Febr. $6\frac{1}{4}$ h. P. M. — 9. Febr. 8 h. P. M. — 11. u. 19. Febr. — 8. März. — 2. October (schw.). — 3. Oct. (ungew. Licht). — 13. Oct. (schön). Capit. Parry's Arct. Reise. An. of phil. 1823. B. 22, S. 55—61. Gilb. An. 1823. B. 74, S. 1—52. Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 289.

14. Jan. 11—12 h. P. M. Stratford. Howard. An. d. Ch. et Phys. 1820. B. 15, S. 425.

3. April (prächtigste). Ostküste Grönlands. Scoresby. Account of the Arctic Region. Ed. 1820. B. 1, S. 416. Voyage to Groenland. S. 17. Deutsche Übers. v. Kries. S. 31.

15. Nov. 5—9 h. P. M. (schöne). St. Petersb. (Magn. Pert.) u. Paris. An. d. Ch. et Phys. 1820. B. 15, S. 425. — 4—5. Dec. England. Forster. Nat.-history of Clouds 1821 (nur nach Arago).

1820—21. Island. Thienemann (Dr. L.). Gilb. An. 1823. B. 75, S. 59—67. Edinb. phil. J. 1824. B. 10, S. 366—367. Quart. J. of Sc. L. 1825. B. 18, S. 185. N. Monthly Mag. Lond. 1824. Juni. S. 253. Rev. encycl. B. 22, S. 734. Bull. univ. Feruss. 1825. Sc. phys. B. 3, S. 177.

1820. 11. Aug. — 6. Sept. — 7. Oct. — 8. Nov. — 20. Dec. — 1821. 17. Jan. — 22. Febr. — 25. März. — 16. 18. April. — 9. 10—13. Mai. Cumberlandhouse. Hood. Narrative u. s. w. S. 543.

1821. Cooper. River Fort Entreprise. Dr. Richardson u. Hood. Narrative. S. 580. Voy. of discovery by Land to the Polar-Sea by Capt. Franklin. Lond. 1823. 4. Gilb. An. d. phil. 1823. B. 75, S. 1—58.

14. Januar. — 22. Februar. — 26. März. — 16. April. — 1. 3. 5. Mai Fort Entreprise. Capit. Franklin. Narrative u. s. w. S. 556—569. — 25. März. Gosport. Burney. Phil. Mag. 1827. N. F. B. 1, S. 317.

15. August. Hudsonsbay. Capit. Parry. (Säulen.) — 23. Aug. (höchst interessant). Belleville (Invernesshire). Brewster. Edinb. phil. Journ. 1822. B. 6, S. 175—176. Gilb. An. d. Phys. 1823. B. 75, S. 68. — 29. Dec. (schöne). Hudsonsb. Capit. Lyon. (Anomale Oscillat. d. Mag. Nad. Jan. bis Juli, doch keine N. L. bekannt. Arago.)

1821—23. Siberien u. Eismeer. Wrangel (Baron v.) Phys. Beob. währ. s. Reise auf d. Eismeer. 1827. S. 55.

1822. 13. Febr. 8 h. P. M. (2 Bögen.) Inverness. Mackenzie (Sir Ge.) Edinb. phil. J. 1822. B. 6, S. 380—381. An. d. Ch. u. Phys. 1822. B. 21, S. 404. (Magn. Pert. zu Paris d. 13. und vorz. d. 16. Febr.)

April. N. Amerika. Hildreth. Americ. J. of Sc. 1837. B. 31, S. 85—87. — 15. April $10^1/_2$ h. P. M. auf d. See unter 65^0 N. B. u. 5^0 W. L. v. Gr. (Krone.) Cap. Scoresby. — 17. Juli 9 h. 45'. Paris. Arago's Notice. 1854. B. 1, S. 613.

1823. Arago sah keine, doch grosse tägl. Variat. d. Mag. Nadel am 20. Jan. u. 5. Sept.

1824. 21. Januar. $9^1/_2$ h. P. M. Leith. — 29. Juli. Hudsonsbay. Capit. Lyon. Brief Narrative. S. 16. — 11. Aug. (Purpurroth, blau, gelb u. grün.) dito. S. 35.

9. Septbr. Des Morgens bei Tage. Edinburgh. Brewsters. J. of Sc. 1825, Juli. B. 3, S. 55. dito. Mitternacht. Hudsonsbay. (Alle Farben d. L. Spectr.) Capit. Lyon. — 2. Oct. Port Bowen.

17. Nov. Des Morgens. Port Bowen. Capit. Parry. (Gr. M. Pert. zu Paris.) 25. Nov. dito. dito. dito. — 26. Nov. 2 h. A. M. dito. — 27. Nov. dito. — 1. Dec. Des Morgens. dito. — 16. Decbr. 7 h. A. M. dito. — 20. 21. 22. 23. u. 24. Dec. dito. — 28. 29. u. 31. Dec. Mag. Pert. zu Paris.

Oct. 1824 bis März 1825. 1824. 2. Oct. — 5. Nov. — 7. Dec. — 1825. 15. Jan. — 13. Febr. — 5. März dito. Americ. J. of Sc. 1824. B. 14, S. 96. 1829. B. 16, S. 148; u. vorzügl. 21. Dec. 1824 u. 15. Jan. 1825. Port Bowen. Cap. Parry. 47 N. L. J. of a third voy. for discovery of N. W. Passage. 1826. S. 170.

1825. In Paris keine sichtbar, zu niedrig für jenen Horizont. 6. Jan. Port Bowen. Cpt. Parry. — 7. Jan. dito. Schön. 6 h. P. M. — 11. u. 12. Jan. dito. — 15. 16. 17. 18. Jan. dito. — 28. Januar (schwach). dito. — 11. Febr. 14. 15. 16. 17. 22. 23. 24. dito. — 9. (schön). 12. 13. 14. dito. April keine nach Capit. Parry.

27. Januar. Port Bowen. Parry. 3. Reise. Bull. Soc. de Geogr. Paris 1826. B. 6, Nr. 40 u. 41, S. 48. Pogg. An. 1827. B. 9, (A. R. B. 85) S. 159—160.

19. Februar. — 19. März 8—10 h. P. M. — 19. Mai. — 17. (10 h. P. M.) (schwach). 21. 22. 26. 29. Aug. — 10. Sept. — 7. Oct. — 22. Novbr. Leith. Coldstream. Ed. J. of Sc. 1826. B. 5, S. 85, 89 u. 91. Diese Bem. mit denj. zu Paris vom 19. Mai und 7. Oct. An. d. Ch. et Phys. 1825. B. 30, S. 424—425. dito. Dalton. (J.) Phil. Mag. a. An. of phil. 1828. B. 4, S. 418. Bull. Fer. Sc. phys. 1829. B. 11, S. 202—203.

17. Aug. 10 h. P. M. Leith. — 21. 22. u. 26. August (11 h. 40'). Christiania. Hansteen. — 25. August (11 h. 40'). Christiania u. Hardenger. (Schön.) — 10. Septbr. Christiania u. Leith. — 7. Oct. Paris. — 3. u. 4. Nov. Leith und Bergen. — 22. Nov. Leith. Lond. phil. Tr. 1829. S. 103. An. d. Ch. et Phys. 1825. B. 30, S. 424.

15. Sept. Davis-Street. Parry's 3te Reise. S. 170. — 20. u. 24. Sept. (letztere mit sehr stark. Licht). dito. — 5. Oct. dito. — 7. Oct. Leith. — 3. Nov. 11 h. P. M. Leith u. Bergen. Hansteen. — 4. Nov. Abends. Leith. — 22. Nov. Leith. (Sehr schöne dreistündige.) — 23. Novbr. $10^1/_2$ h. P. M. Aberdeensh. Farquharson.

1826. 5. Jan. Königsberg. Gilb. An. 1827. B. 86, S. 560. dito u. 16. Jan. Leith. Coldstream. Edinb. J. of Sc. 1826. B. 5, S. 190. — 21. Jan. Edinburgh. dito. 1828. B. 9, S. 129. — 16. Jan. 10—13. Febr. 9. März. An. d. Ch. et Phys. 1826. B. 33, S. 421.

11. Februar. Leith. Edinb. J. of Sc. B. 5. — 29. März. 8—10 h. P. M. England. Dalton (J.) L. roy. Soc. 17. April 1828. Lond. phil. Tr. 1828. B. 118, Th. 2, S. 291. Phil. Mag. a. An. of phil. 1828. B. 4, S. 418—428. Quart. J. of Sc. 1828. B. 26. N. R. B. 4, S. 448. Wien. Zeitschr. f. Phys. 1830. B. 7, S. 246. Bull. Fer. Sc. phys. 1829. B. 12, S. 142—144.

29. April; auch 23. und 29. Mai. Carlisle, Roxburgshire und Paris. An. d. Chim. u. Phys. 1826. B. 33, S. 421.

13. Aug. u. 17—18. Sept. dito. — 29. Aug. Milnegarden (Berwicksh.) und 9. Sept. Canonmills (Edinb.). Edinb. n. phil. J. 1827. B. 3, S. 378. Bull. Fer. Sc. ph. 1828. B. 9, S. 33.

19. Oct. Grosse über ganz Europa von Moskau bis Cadix. An. d. Ch. u. Phys. Vide supra. — 2. Nov. dito.

1826 u. 16. Jan. 1827. Edinb. Blackadder (D.) Edinb. n. phil. J. 1827. B. 3, S. 342—347. Bull. Fer. Sc. phys. 1828. B. 9, S. 33.

1826—1827. Arct. Reise des Dr. Richardson. Edinb. J. of Sc. 1828. B. 9, S. 241. Bibl. univ. Genève. 1829. B. 40, S. 110—113. Kastner's Arch. f. Naturl. 1829. B. 17, S. 26—29. Bull. Fer. Sc. ph. 1829. B. 11, S. 293—295. — 28—31. Aug. N. Amerika. Gale (L. D.) Amer. Journ. of Sc. 1828. B. 15, S. 199—200.

1827. Jan. Huber. Helvet. Ges. Kastner's Archiv. 1828. B. 15, S. 142. — 9. Jan. (schön). Kendal. Marshall u. Paris. Arago. An. d. Ch. et Phys. 1827. B. 36, S. 405. — Phil. Mag. 1827. N. F. B. 1, S. 316. — 18. Jan. (6—$11^1/_2$ h. P. M.). 17. Febr. (7 h. P. M.) u. 13. August. Gosport. Burney. Phil. Mag. 1827. N. F. B. 1, S. 317.

13. Aug. Gosport. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 91. — 25. Aug. Paris. Arago.

27—28. Aug. $9^1/_2$ h. P. M. Perth (Schottl.) und 28. August. Roxburgsh. Edinb. J. of Sc. 1827. A. F. B. 7, S. 376. Amer. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 95 u. 107. dito. Newyork. An. d. Chim. et Phys. 1828. Notices d'Arago. B. 1, S. 631. — 28. Aug. Auf dem Meere. 42° 12' N. B. u. 63° 9' W. L. Capt. Walton. Am. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 93. dito. (Schön.) Auburn. Canandaigua, Rochester, Utica, Troy, Long Island, Portsmouth (N. H.), Quebeck, Montreal, Boston, Newhaven (Conn.). Silliman. Philadelphia, Baltimore. dito. S. 91 u. 93—95. dito. Salem. Holyoke. dito. S. 99. dito. Brunswick, Cleaveland. dito. S. 101. dito. Boston. Lincoln (Benj.) dito. S. 102. dito. Canandaigua. Hayes (Dr. Pliny). S. 104.

27. 28. 29. 31. August 1827. Abends in verschiedenen Theilen N. Amer. — 29. Aug. Milnegarde (Berwicksh.). Edinb. n. phil. J. 1827. B. 3, S. 379. — 31. Aug. Rochester (N. Y.), Gale (L. B.) u. Frankr. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 91 u. 1829. B. 15, S. 190—200. — 27. 28. 29. 31. Aug. N. Y. An. d. Ch. et Phys. 1828. B. 39, S. 412—413; auch 27. Aug. Rochester. Amer. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 95.

25. Aug. u. 8. Sept. St. Cloud. Heron de Villefosse. An. d. Ch. et Phys. 1827. B. 36, S. 409. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 107.

8. Sept. Berlin. Humboldt. Pogg. An. Phys. 1827. B. 10, S. 510—512. Bull. Fer. Sc. phys. 1828. B. 9, S. 191. 8. Sept. Abends. St. Cloud. Heron de Villefosse. dito. Kopenhagen. (Sehr schön.) Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 107. dito. (irisirtes). Bowdoin (J.) Americ. J. of Sc. 1830. B. 18, S. 72—75. Quart. J. of Sc. 1830. B. 30. N. F. B. 1, S. 198. Bibl. univ. Genève. 1830. B. 45. N. F. B. 3, S. 425. Bull. Fer. Sc. phys. 1830. B. 14, S. 34. 1831. B. 16, S. 143—144.

9. Sept. (zu Mittag). Canonmills u. Roslin (Edinb.). Edinb. n. phil. Journ. 1827. B. 3, S. 378. Quart. J. of Sc. Lond. 1828. B. 24. N. F. B. 2, S. 489. Edinb. J. of Sc. 1829. B. 9, S. 138. dito. England. Farquharson. L. phil. Tr. 1829. S. 103. An. d. Ch. et Phys. 1829. B. 39, S. 44. Bull. Fer. Sc. ph. 1830. B. 13, S. 216.

25—26. Sept. Prag. Hallaschka. Schles. patriot. Ges. Breslau 1828. Kastner's Arch. 1828. B. 15, S. 174. dito. Steffens. Kastn. Archiv. 1828. B. 13, S. 268 Anmerk.

25. Sept. London. Kendall (E. A.) Quart. Journ. of Sc. 1827. B. 24. N. F. B. 2, S. 385—423. dito. Gosport. Burney. Phil. Mag. a. An. of phil. 1827. 3 F. B. 2, S. 395. Amer. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 108. dito. Paris, Arras, Doulens, Belgien, Holland, Dänemark, Schweden, Schweiz und England. An. d. Chim. et Phys. 1827. B. 36, S. 410. dito. Brunswick (N. Amer.), Cleaveland. dito. 1828. B. 39, S. 415.

26. Sept. (sehr licht). Forster (Dr. F.) Phil. Mag. and An. of phil. 1818. B. 3, S. 75. dito. mit den vom 26—29. August, 8. Sept. u. 17. Oct. Kopenhagen. Dau (J. H. C.) Tidskr. f. Naturvid. 1828. N. 14, S. 257. American Journ. of Sc. 1828. B. 14, S. 107. Bull. Fer. Sc. phys. 1829. B. 11, S. 295—296. — 26. Sept. Kasan. Kupffer (A. T.) Kastn. Arch. 1828. B. 13, S. 166.

27. Sept. Arct. Land. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 105.

6. Oct. (schöne) Manchester u. Roxburghsh. — 17. Oct. Gosport. Burney. An. d. Ch. et Ph. 1827. B. 36, S. 411—413. — 18—19. Oct. Roxburgshire. Edinb. J. of Sc. 1828. B. 8, S. 171.

27—28. August, 6. Oct. u. 18—19. Nov. Roxburgshire. dito. Le Globe. 1827, 20. Septbr. Bull. Fer. Sc. ph. 1829. B. 12, S. 70. — 18. Nov. Gosport. Burney.

27. December. Kendal. Marshall (Sam.) Edinb. J. of Sc. 1828. B. 9, S. 102. Lond. phil. Tr. 1828. S. 301.

1827—28. 1827. 28. Sept. — 1. 16. 18. 30. Oct. — 11. 13. 19. 22. Nov. — 1. 7. 9. 10. 13. 21. 24. 29. 31. December. — 1828. 1. 3. 4. Januar. Finmarken. Keilhau. Pogg. An. 1828. B. 14, S. 618—622.

1827—33. Wilmington (Delaware). Gibbons (H.) Americ. J. of Sc. 1837. B. 33, S. 299.

1828. 18. 19. 20. Januar. Franklin, Hartwick, Albany u. Auburn. — 3. 19. Februar. Utica. — 11. u. 12. April. Hartwick. — 5. Juli. — 14. u. 16. Aug. — 8. Sept. St. Laurent. 12. Sept. Utica. 26. 27. 29. 30. Sept. — 3. 8. u. 11. Oct. — 8. Nov. Versch. Städte d. Ver. St. An. d. Ch. et Phys. 1829. B. 42, S. 351—355.

5. Juli. Mt. Morillon. Gotteland. An. d. Chim. et Phys. 1828. B. 39, S. 415. dito. Albany, Dutchess, Louville, St. Laurent, Utica (Ver. St.). — 14. Aug. Clinton N. A. — 16. Aug. (Schöne.) Cambridge, Louville, Utica.

September. Boreham (Essex). Forster (Dr.) Phil. Mag. a. An. of phil. 1828. B. 4. S. 317. — 8. Sept. St. Laureot. — 12. Sept. Utica. — 15. Sept. (9 h. P. M.) (Schöne.) Edinb. u. Islayhouse. 8 h. 50' P. M. Edinb. J. of Sc. 1828. B. 10, S. 177. An. d. Ch. et Phys. 1828. B. 39, S. 415.

25. Sept. Gosport. Burney. Phil. Mag. a. An. of phil. 1828. B. 4, S. 392. An. d. Ch. et Phys. 1828. B 39, S. 417. — 26. September. Albany, Aubura, Louville, Clinton u. s. w. — 27. September. Cambridge. (N. A.)

28. Sept. Cheffield Lodge. (Einzelne Bogen.) Capit. Kater u. Von Moll. Phil. Mag. 1828. B. 4, S. 337. Pogg. Ann. 1828. B. 14, S. 622. An. d. Ch. et Phys. 1828. B. 39, S. 416.

29. Sept. 6—12 h. P. M. London. dito. 1829. B. 5, S. 77. An. d. Chim. et Phys. 1828. B. 39, S. 418. dito. 8 h. P. M. Lynn Regis. Utting. Phil. Mag. 1828. B. 4, S. 393. Ao. d. Ch. et Phys. 1828. B. 39. S. 417, dito. 8 h. 10' P. M. Plymouth. Harvey (Ge.) Edinb. J. of Sc. 1828. V. 10, S. 146. dito. Farquharson. Lond. phil. Tr. 1829. S. 103. dito. 8 h. P. M. Penzance. Gilbert (Dav.) An. d. Ch. et Phys. 1828. B. 39, S. 419. dito. Dublin. dito. dito. Boreham. Essex. Forster (F.) u. Matthieson (B. M.) Phil. Mag. 1828. B. 4, S. 463—464. An. d. Ch. et Phys. 1828. B. 39, S. 416. dito. Gosport. Burney.

29. u. 30. Sept. (Sehr schön.) Plymouth u. Belgien. Harvey (G.) Edinb. J. of Sc. 1829. B. 10, S. 146. An. d. Ch. et Phys. 1828. B. 39, S. 418.

29. Sept. $7^1/_2$ h. P. M. u. 29. Dec. Dublin. Blackwall (J.) Phil. Mag. 1829. B. 5, S. 153—154. An. d. Ch. et Phys. 1830. B. 45, S. 409. dito. $6^3/_4$ h. P. M. Albany. Cambridge. St. Laurent. Utica. Louville. (Ver. St.)

30. Sept. u. 1. Oct. Gosport. Burney. — 30. Sept. Plymouth. Burney u. Dutchess (N. A.) — 3. Oct. Cayuga. — 8. Oct. (12 h. A. M.) Albany u. Dutchess (V. St.) — 11. Oct. Hartwick.

15. u. 29. Oct. (Schön.) Perth. Edinb. Journ. of Sc. 1829. B. 10, S. 179. An. d. Ch. et Phys. 1828. B. 39, S. 419.

31. Oct. Paris. (Schwarze Wolken als Vorboten.) — 8. Nov. Utica. — 11. Nov. Tobolsk. Erman. Pogg. An. 1831. B. 22, S. 550.

1. Dec. Manchester. Blackwall. dito. Beresov. Erman. An. d. Chim. et Phys. 1830. B. 45, S. 415. — 1. u. 20. (od. 26.) December. (6 h. P. M.) Manchester. Blackwall. dito. 1828. B. 39, S. 420. — 20. Dec. 6—7 h. Hull. dito. dito. Gosport.

28. Dec. 6 h. 30' (3 concentr. Bögen.) Aberdeenshire. Farquharson. Lond. phil. Tr. 1829. S. 103 u. 118. Bull. Fer. Sc. ph. 1830. B. 14, S. 217.

N. Amer. 18. 19. 20. Jan. — 3. 19. Febr. — 11. 12. April. — 5. Juli. — 1. 14. 16. Aug. — 8. 12. 26. 27. 29. 30. Sept. — 3. 8. 11. Oct. — 8. Nov. — 1. Decbr. An. d. Ch. et Phys. 1829. B. 42, S. 351—354.

Sept. 1828 bis April 1839. Bossekop (Norwegen). 143 N. L.

1829. 2. Jan. Kendal bei Manchester. Marshall u. 3. Jan. Cambridge (N. Amer.) u. 11. Febr. Berlin. Humboldt. An. d. Ch. et Phys. 1829. B. 42, S. 355.

27. 30. u. 31. Januar. Cambridge. (Ver. St.) dito. 1830. B. 45, S. 403. — 11. Februar. Berlin Humboldt. (Pert. d. horiz. M. N.)

21. März. Paris. Tägl. Variat. der Decl. Nad. 18' 33'' ohne N. L. Bem. — 23. März. (N. L. Bog. in 3—5 Theilen einige Zeit getheilt.) Biggleswade. Maclear (Thom.) Phil. Mag. a. An. of phil. 1829. B. 5, S. 393—397. 4 Zeichn. An. d. Ch. et Phys. 1829. B. 42, S. 356.

3. April. Utica u. Louville, und 4. April. Dieppe, sammt 25. Juli. Kendal. An. d. Chim. et Phys. 1829. B. 42, S. 357.

4. April. Utica. Edinb. Journ. of Sc. 1831. Jan. N. F. B. 4, S. 80 (nach Arago). dito. Dieppe. Nell de Breauté. Arago's Notices. B. 1, S. 689. — 5. April. Louville. Edinb. J. of Sc. 1831. Jan. B. 4, S. 80. — 8. April. dito. dito.

2. Mai. Utica u. St. Laurent, auch zu Paris mit Pert. d. Declin. Nadel. — 29. Mai. St. Laurent. — 31. Mai. Utica.

1. Juni. Cambridge, Franklin (V. St.) Paris. (Östl. Pert. d. horiz. Nad.) — 2. Juni. Cambridge, Utica. dito. dito. — 5. Juni. Cambridge, Utica, Schenectadi, St. Laurent u. Pough-Keepsie. (Alle drei An. d. Ch. Vide infra.) — 7. Juni. Schenectadi. — 14. Juni. St. Laurent. (Westliche Perturb. zu Paris.) — 21. Juni. Pough-Keepsie. (Keine Pert. zu Paris.)

25. Juli Abends. (Sehr schön.) Kendal. Marshall. Edinb. J. of Sc. N. F. 1829. B. 1, S. 317. dito. 11 h. P. M. Manchester. Dalton.

1. Aug. Cambridge u. Utica. — 28. Aug. N. Y. (2 Bögen.) — 25. Aug. Pough-Keepsie. Ed. J. of Sc. 1831. Jan. N. F. B. 4. — 26. Aug. (Schön.) Cambridge, Utica. (Zu Paris Magn. Declin. N. 12^0 mehr O. als gewöhnlich.)

1. Sept. Albany. An. d. Chim. et Phys. 1829. B. 42, S. 355—358. — 13. September (irisirtes). Feuchwanger (Lewis) Amer. J. of Sc. 1830. B. 18, S. 393. — 15. Sept. Edinb. u. Islay. Edinb. J. of Sc. 1829. B. 10, S. 117.

18. Sept. 9 h. P. M. Sehr schön. 40° 35' N. B. u. 64° 18' O. L. Gr. Amer. J. of Sc. 1830. B. 18, S. 393. dito. Albany u. Utica. Edinb. J. of Sc. 1831. Jan. N. F. B. 4, S. 81.

19. Sept. 8 h. 30'. Manchester. Dalton. dito. im selben Orte wie die v. 18. Sept. Nord-Amerika. Amer. J. of Sc. B. 18, S. 393. dito. 8—9 h. P. M. Albany, Clinton, St. Laurent. Edinb. Journ. of Sc. 1831. Jan. N. F. B. 4, S. 81. (Östl. Pert. zu Paris.)

21—22. Sept. Paris. Arago's Not. B. 1, S. 662. — 26. Sept. $9^1/_2$ h. P. M. Albany. (Prächtig.) Ed. J. of Sc. 1831. Jan. B. 4. S. 81. dito. Aberdeensh. Farquharson. L. phil. Tr. 1830. S. 105.

21—22. Sept. u. 1. Oct. Aberd. Farquharson. 3. Oct. Manchester u. Aberd. 6. Oct. Kendal. 11. Oct. 17. Oct. Aberdeensh. 25. Oct. Kendal. 17—19. Nov. Aberdeensh. 14—20. Dec. London u. Aberdeensh. An. d. Ch. et Phys. — 29. Sept. Stevenage. Capt. Kater u. v. Moll. Ed. J. of Se. 1829. B. 10, S. 177. — 6. 11. u. 25. Oct. Aberdeensh. Farquharson. — 12. Oct. $6^1/_2$ h. P. M. Manchester. (Sehr glänzend.) — 15. Oct. Perth. Edinb. J. of Sc. 1829. B. 10, S. 117. — 21. Oct. Utica u. Cambridge. — 24. Oct. St. Laurent und auf der See. 44 N. B. u. 52° 30' W. L. Gr. Acosta. (Perturb. der Declin. Nadel.) — 25. Oct. Kendal. Marshall (5 Parall. Zonen) und Aberdeenshire. An. d. Ch. et Phys. 1829. B. 42, S. 358. — 27. Oct. Delaware. — 30. Oct. Paris?

9. Nov. Louville. (Glänzend.) (Bes. Deviat. zu Paris.) — 17. Nov. $6^1/_4$ h. P. M. Aberdeenshire. (Concentr. Bögen.) Farquharson. L. phil. Tr. 1830. S. 102. — 18. Nov. 6 h. P. M. Aberdeensh. (Glänzend.) dito. S. 105. (Deviat. zu Paris 14'2.) — 19. Nov. St. Laurent u. Aberd.

14. Dec. 6 h. P. M. London u. Aberd. Farquharson. dito. Gosport. Burney. (14 Säulen.) Phil. Mag. 1830. Febr. (Perturb. zu Paris.) — 19. 20. Dec. Dove (H. W.) Pogg. An. 1830. B. 96. N. R. B. 20, S. 333—341. — 20. Dec. Schottl. Farquharson. L. phil. J. 1830. S. 104.

1829. 27. 30. 31. Januar. Cambridge. — 4. April. Utica. — 5. 8. April. Louville. — 29. Mai. St. Laurent. — 31. Mai. Utica. — 1. 2. Juni. Cambridge. — 7. Juni. Schenectadi. — 14. Juni. St. Laurent. — 21. Juni. Pough-Keepsie. — 26. Aug. Cambridge, Utica.

18. Sept. Albany. — 19. Sept. Manchester. — 21. 22. Sept. Aberdeensh. — 1. Oct. — 3. Oct. Manchester. — 11. Oct. Aberdeenshire u. Manchester. — 21. Oct. Utica, Cambridge. — 24. Octbr. St. Laurent. — 25. Oct. Kendal, Aberdeensh. — 27. Oct. Delaware. — 9. November. Louville. — 17. Nov. Aberdeenshire. — 18. Nov. — 19. Nov. dito u. St. Laurent. — 1. 14. December. London, Aberd. — 19. Dec. Schenectadi. Ed. J. of Sc. 1831. Jan. N. F. B. 4, S. 81. Aberd. Farquharson. dito. S. 103 u. 104. — 20. Dec. $8^1/_2$ h. bis 11 h. P. M. Aberdeenshire. Farquharson. L. phil. Tr. 1830. S. 104. (Perturb.) — 28. December. North-Salem. (Glänzend.) An. d. Chim. et Phys. 1830. B. 45, S. 403—409.

1830. 25. Jan. Aberdeenshire. Farquharson. — 28. Jan. Kendal, Marshall u. Aberdeensh. Edinb. J. of Sc. 1831. Jan. B. 4, S. 81. (Pert. zu Par. Var. 15' 17''.) — 19. Febr. Kendal. Edinb. J. of Sc. dito. (Var. zu Par. 13' 53''.) — 18. März. 6 h. 40' P. M. Manchester. Dalton u. Aberdeensh. (Sehr schön.) (Totale Var. zu Paris 25' 44''.) — 24. März. Aberdeenshire. (Glänzend.) — 19. April. 9—12 h. P. M. Manchester, Edinburgh, York. (Sehr glänzend.) (Perturbat. zu Paris.) — 24. April. England. — 5. Mai. (Mitternacht bis Morgen.) — 6. Mai. Kupffer (A. T.) St. Petersburg. (Roth, weiss und grün.) (Grosse Perturb. zu Paris u. St. Petersb.) Poggend. An. 1830. B. 94, (N. F. B. 18) S. 611—616. — 19. Mai. Engl. Phil. Mag. 1830. B. 7, S. 463. — Juli. Fayetteville Field. Amer. J. of Sc. 1831. B. 20, S. 363. — 20. Aug. Kendal. (Glänzend.) (Grosse Ausdehn.) — Aug. bis Ende Dec. Hansteen. (35 N. L.) Pogg. An. 1830. B. 22, S. 252.

7. 10. 12. 13. 17. 19. 20. 21. 25. Sept. Schottland. — 7. $8^3/_4$ h. P. M. bis 9 h. 8. u. 10. Sept. (Schön.) Gosport. — 11. Sept. Brandes (H. W.) Kastner's Arch. f. Nat. 1832. B. 24, S. 309. — 13. Sept. St. Petersb. Kupffer. — 20. Sept. Engl. Phil. Mag. 1830. B. 8, S. 316. — 7—25. Sept. Shetlands. Edinb. n. phil. J. 1831. B. 10, S. 176. — 3. Oct. Utica. — 5. Oct. Gosport. Phil. Mag. 1830. B. 8, S. 465. — 7. Oct. dito. S. 392. — 5. Oct. Roxburgsh. Laidlaw (W.) Edinb. J. of Sc. 1831. B. 5, S. 252. — 5—6. Oct. auf d. Meere. Capt. Godreuil. 42° 20' N. B. u. 37° 19' W. L. — 6. Oct. dito. 44° N. B. u. 52° 30' W. L. Acosta. — 9. Oct. Airy (G. B.) Phil. Magaz. 1833. N. F. B. 2, S. 316. — 16. Oct. 10—$10^1/_2$ h. P. M. Gosport. Phil. Mag. 1830. Dec. (Deviat. zu Paris.) — 17. Oct. Gosport. dito. — 1. Nov. 9 h. P. M. Gosport. Burney. dito. 1831. Jan. S. 79. — 4. Nov. 7 h. P. M. dito. (Pert. zu Paris.) — 7. Nov. 7—10 h. P. M. dito. dito. 1831. Jan. S. 79. — 7. Dec. Christiania. Hansteen. (Pert. zu Paris.) — 11. Dec. $8^1/_2$ h. P. M. Gosport. (Roth.) — 12. Decbr. (6—10 h. P. M.) dito. 1831. Febr. An. d. Ch. et Phys. 1830. B. 45, S. 409—414. — 13. u. 14. Dec.

Phil. Mag. 1831. Febr. (Pert. zu Paris.) — 25. Dec. Potter. Edinb. J. of Sc. N. F. B. 5. S. 217. An. d. Chim. B. 45, S. 414. — 25. Dec. 7—12 h. P. M. Gosport. (Glänzend.) Phil. Magaz. Febr. — December. Kastner's Archiv f. Nat. 1830. B. 20, S. 376. — 29. Dec. (2 Bögen.) Potter (N. jun.) Edinb. J. of Sc. 1831. N. F. B. 5, S. 209.

Von Juli bis 29. Dec. Christiania. 35 N. L. Hansteen. Vorzüglich 6. u. 7. Oct.

19. April 1830 bis 11. Jan. 1831. Vorzügl. 7. 8. u. 17. Sept. 5. 10. u. 17. Oct. 1. 4. 7. Nov. 11. 12. 13. u. 14. Dec. u. 7. 8. u. 11. Jan. (17 N. L.) Bedford. White (W. H.) Phil. Mag. 1831. P. 1, S. 393—395. Bull. Fer. Sc. ph. 1831. B. 16, S. 145—148.

7. Juli 1830 bis 7. Jan. 1831. Hansteen. Pogg. An. 1830. B. 22, S. 540.

1831. Carlsruhe. 1 N. L. Dr. Eisenlohr. 7. Januar. Paris. (Grosse.) (7 h. 33' wahr. Zeit 2 Bögen zu 7 h. 54⁰, verticale Flaschen, sehr hell.) — 7. Jan. (4 Streifen.) Woolwich. Sturgeon (Will.) Phil. Mag. 1831. B. 9, S. 127—131. Arago's Krit. S. 151. Pogg. An. 1830. B. 22, S. 483. (Gr. Ausdehn.) dito. Blackheath. Christie (S. H.) J. r. Inst. Gr. Brit. 1831. B. 1, S. 262 u. 525. dito. Paris. Arago. dito. 558. Ed. n. phil. 1831. B. 10, S. 381. Am. J. of Sc. 1831. B. 20, S. 396. Phil. Mag. 1831. B. 9, S. 232—235. dito. Mastricht. Crahay. Quetelet's Corr. math. et phys. 1831. B. 7, L. 1, S. 56. dito. Longchamps sur Jacr. Selis-Longchamps (de) dito. S. 59. dito. Utrecht. Dr. Moll. J. r. Inst. Gr. Br. B. 1, S. 509. Bull. Fer. Sc. phys. 1831. B. 16, S. 89—91. dito. Frankfurt a. O. Wartmann (L. F.) Bibl. univ. Gen. 1831. B. 46, S. 148—152. 1 Taf. dito. Salzuffelo. Schweigg. Journ. d. Chim. et Phys. 1831. B. 61, S. 266—268. dito. Braunschweig. Isis 1831. S. 567. Bem. v. L. F. Kaemtz. S. 268—269. dito. Frankfurt a. M. Meyer (Herm.) Kastner's Arch. f. Nat. 1831. B. 21, S. 1—25. dito. Braunschweig. Zincken. dito. S. 28—46. dito. Marburg. Gerling. dito. S. 26—28. dito. Jena. Dobereiner. dito. S. 46—47. dito. Gotha. Hoff (K. E. A.) dito. S. 48—49. dito. Gersfeld (Fulda) Feuchter. dito. S. 50—51. dito. Erlangen. Kastner und Kuttlinger. dito. S. 54—55, 62—68. dito. Würzburg. Schoen u. Osann. dito. S. 58—61. dito. Stuttgart. Schübler. dito. S. 68—73. dito. Schmöger. dito. S. 73—80. dito. Schwabe (H. F.) dito. S. 80—83. dito. Binder. dito. B. 22, S. 7—10. dito. Leipzig. Brandes (H. W.) dito. S. 134—135. dito. Salzuffeln. Brandes (K.) dito. S. 135—136. dito. Kaemtz. dito. S. 136—137. dito. Kolberg. Senff. (V. Pogg. An. infra.) dito. Upsal. Svanberg. dito. — dito. 7 h. bis 11 h. P. M. (erstl. weissl. um 8 h. 30⁰ Höhe. O. v. Magn. Meridian, Säulen, Bewegung v. N—O., 3 Säulen, die höchste näher am Norden, 60⁰ hoch, weissgelb und gelb.) Wien. Zeitschrift f. Phys. 1831. B. 9, S. 212—214. Alle Beobacht. auf d. 7. Jan. von Orenburg, Stockholm bis Paris, Wien, Genf u. s. w. Poggend. An. 1831. B. 22, S. 434—485, 534—557. Taf. 5. Ausz. von Muncke, Gehler's phys. Wörterb. 1833. B. 7, S. 126—131.

7. 8. u. 11. Jan. Gosport. Burney. Phil. Mag. 183-. Bull. Fer. 1831. B. 16, S. 148. — 14. Jan. Lafond (Gabriel) L'Institut. 1536. B. 4, S. 97.

7. u. 11. Jan. und 7. März. England. Harris (Charles) Journ. of the R. Inst. of Gr. Brit. 1831. B. 1, S. 522.

8. März. Pastorff. Bibl. univ. Genève. 1831. B. 47, S. 108. — 9. März. N. Amerika. Field (Martin) Americ. J. of Sc. 1831. B. 20, S. 263. Fig. — 9. März. 7 h. bis 12 h. P. M. Buchholz. Frankfurt a. d. Oder.

19. April. $10^1/_2$—11 h. Berlin. (Verticale Strahlen. Roth.) (Perturb. zu Paris. Var. 25' 53''.) — 19. u. 20. April. Kitzingen u. Berlin. Kastner's Arch. 1831. B. 21, S. 85. — April. Albany. Henry (J.) Americ. J. of Sc. 1832. B. 22, S. 143.

3—5. u. folg. Tage im August. Fea (Carlo) Relaz. dell' Aur. bor. veduta in Roma e in altre parti d'Italia u. s. w. Rom. 1831. 8. (17 S.) Append. R. 1831. 8. (23 S.) Bibl. ital. 1832. B. 65, S. 117.

19. Aug. Albany. Henry (Jos.) Albany Instit. 26. Jan. 1832. Americ Journ. of Sc. 1832. B. 22, S. 143—155. — 28. Aug. N. Amer. Gibbon's (Dr. H.) The advocate of Sc. a. of nat. hist. Phil. 1834. B. 1, S. 21—25.

9. Dec. Paris. — 22. Dec. dito. (Schwach.) (Perturb.)

1831—32. Abo. Argelander. 50 N. L. L'Institut. 1843. B. 11, S. 82.

1832. Januar. Köln. Günther. Kastner's Archiv. 1832. B. 23, S. 45. — 14. 15. u. 16. Jan. zur See. C. R. Ac. P. 1836. B. 2, S. 329. — 2. Febr. Giengen (Würtb.) Binder. dito. S. 319—320. Arct. Amerika. Ross (Sir J.) Reise. Lond. Edinb. Phil. Mag. 1835. B. 7, S. 304.

23. September. 7 h. P. M. Smedley bei Manchester. Potter (B.) Phil. Mag. 1833. N. F. B. 2, S. 233. — 21. Dec. 7 h. P. M. bei Newcastle (U. St.) dito.

1832—34. N. Jersey. Jenkins (J. F.) Americ. J. of Sc. 1834. B. 26, S. 395—396.

1833. 13 Beob. in Engl. Bull. Ac. Bruxelles. 1834. B. 1, S. 110.

13. März. $8^1/_2$ h. P. M. Cambridge. Airy (G. B.) Phil. Magaz. 1833. N. F. B. 3, S. 315—317. Pogg. Ann. 1833. B. 29, S. 481—484. — 21. März. Manchester. J. Blackwall. Edinburgh. 8 h. 45'. Forbes. Athboy (Irland) 9 h. P. M. Earl of Darnley. Armagh. 8 h. 44' 10". Dr. Robinson. Potter (R. jun.). Phil. Mag. 1833. B. 3, S. 422—426 und Report. brit. Assoc. 1834. S. 401. dito. Darnley. Proceed. roy. Soc. Edinb. 1833.

17. Mai u. 10. Juli. Philadelphia. N. Amerika. Bache (A. D.) Americ. Journ. of Science. 1837. B. 27, S. 113—126.

17. Sept. Brüssel u. England. Bull. Ac. d. Bruxell. 1834. B. 1, S. 110. — 17. Sept. bis 12. Oct. Potter (L.) Ed. phil. Mag. 1833. B. 3, S. 425. 1846. B. 29, S. 63—65.

12. October. Hull. Fielding (Georg H.) Lond. Mag. nat. hist. 1837. B. 7, S. 50. Zeichn. — 12. Oct. u. 17. Sept. York, Manchester, Gosport, Cambridge u. s. w. 2 Tabellen. Report brit. Assoc. 3 M. 1834. S. 486.

29. Dec. Farquharson. Lond. phil. Tr. 1839. Th. 2. Phil. Mag. 1839. 3 F. B. 15, S. 327.

1834. 17. März. — 12. August. N. Amer. Quetelet's Corresp. math. 1838. B. 10, S. 175. — Sept. bis Sept. 1839. Ashurst u. Dulwich (England) Snow (Rob.) (Lond. r. astron. soc. 14. Mai 1841.) Obs. of Aur. bor. from Sept. u. s. w. Lond. 1842. 12. Phil. Mag. 1841. B. 19, S. 579. — 22. Dec. 6 h. P. M. Woolwich. Sturgeon (W.) Phil. Mag. 1835. N. F. B. 6, S. 230.

1835. 7. Febr. Braunsberg (Ostpreussen) Feld und Göttingen. Gauss. Schumacher's Astron. Nachr. 1835. N. 276. Compt. R. Ac. d. Sc. P. 1837. B. 4, S. 26. Americ. Journ. of Sc. 1838. B. 34, S. 285. (Grosse Var. in der horiz. Magn. Nadel.) dito. Feldt. Pogg. An. 1835. B. 35, S. 378—379. Americ. J of Sc. 1838. B. 34, S. 285.

18. Oct. Forli (Röm. Staat.). Matteucci. C. R. Ac. d. Sc. P. 1836. B. 3, S. 585.

18. Nov. 1835. Edinburgh. Galbraith (Will.) Ed. n. phil. 1836. B. 20, S. 205. dito. 8—9 h. Caen. Masson. Cherbourg. Gachot. Corbigny (Nièvre). Charié. Cahors. Arago. — 18. Nov. 8—10 h. P. M. Nismes. Valz. C. R. Acad. Sc. Paris. 1835. V. I, S. 499. L'Institut. N. 137, S. 409. Pogg. An. 1836. B. 38, S. 628. (Pert. zu Paris.)

16—18. Nov. Sturgeon. L. Edinb. phil. magaz. 1836. B. 8, S. 136. dito. Robinson. dito. S. 236. — 17—18. Nov. 11 h. P. M. 3—6 A. M. (Roth.) London. Arago. C. R. Ac. d. Sc. P. 1835. B. 1, S. 415—416. 1838. B. 6, S. 833. Poggend. An. 1838. B. 45, S. 480. L'Institut. 1835. B. 3, S. 386. — 18. Nov. Rigaud. L. Ed. phil. Mag. 1836. B. 8, S. 350. dito. 10 h. 9' bis 10 h. 30'. Christie (Ch. C.) dito. S. 412. L'Institut. 1836. B. 4, S. 101. dito. Heineken (N. S.) S. 439. — 17—18. Nov. Valdivia (Chili). Gay. C. R. Ac. d. Sc. P. 1838. B. 6, S. 833. L'Institut. 1838. B. 6, S. 190. (Magn. Perturb.) dito. (dem N. L. des 19. August in Frankr. ähnlich.) Newhaven. N. Amerika. Olmsted (Den.). Am. Journ. of Sc. 1836. B. 29, S. 388—391. Mag. of nat. hist. Loud. 1836. B. 9, S. 91. — 17—19. Nov. Europa u. Amerika. dito. S. 23. 26. 28. 29. 31. 36. 91 u. 154.

18—19. Nov. Brüssel. Engl. Nismes. (Schön.) Bull. Acad. Bruxelles. 1836. B. 3, S. 72 u. 214. 1838. B. 5, S. 73. C. R. Ac. P. 1835. B. 1, S. 499. (Pert. zu Paris.)

17. Nov. bis 10. Dec. 1835, Mai u. Aug. 1836. N. Amerika. Twining (Al. C.) Americ. J. of Sc. 1837. B. 32, S. 217—227. Bibl. univ. Genève. 1837. B. 11, S. 387—391. Ausland. 1837. N. 353, S. 1411.

10. December. N. Amerika. Quetelet's Corr. math. 1838. B. 10, S. 175. — 11. Dec. Kingston. Ontario-See, Canada u. anderswo. (2, 3 u. selbst 4 Bögen.) Bonnycastle (R. H.). Americ. J. of Sc. 1836. B. 30, S. 131 fig. L'Institut. 1836. B. 4, S. 444. 4 fig.

1836. Shetlands. Edmonstone (Thom.) — April. Emmetsburg (Va.) Mac. Caffrey (J.). Amer. J. of Sc. 1836. V. 31, S. 85. — 18—19. April, 19—20. Mai und 17—18. Nov. N. Amerika. Bache. Bull. Ac. Brux. 1837. B. 4, S. 73—74. L'Inst. 1837. B. 5, S. 256. (Magn. Nad. Var.) u. 18—19. Apr. auf der See unter 46° 25' N. Br. u. 44° L. Duhamel (A.) Compt. R. Ac. P. 1834. B. 3, S. 519. — 22. April. Sunderland. Ettrick (W.) London. phil. Magaz. 1836. B. 9, S. 73. dito. 46° 25' N. B. 44° W. L. (Intens. Licht.) Duhamel (A.). L'Institut. B. 4, S. 357.

8. Mai. Toronto (Canada). Bonnycastle (R. H.). Americ. Journ. of Sc. 1837. B. 32, S. 393. — 8. u. 19. Mai. N. Amerika. Twining (A. C.). Amer. J. of Sc. 1837. B. 32, S. 224—227. Bull. Ac. Brux. 1837. B. 4, S. 74. Quetelet's Corresp. math. 1838. B. 10, S. 178. — 19—20. Mai. Magn. Intensität schwächer. L'Institut. 1837. B. 5, S. 256. dito. Süd-England. Athenäum. 1836. Ausland. 1836. N. 141, S. 564.

10. Aug. Insel Wight (M. F.) L. Ed. phil. Mag. 1836. B. 9, S. 230. — 11. Aug. Traill. Rep. brit. Assoc. 1836. Note S. 32. — 12. Aug. N. Amerika. Twining (A. C.). Americ. J. of Sc. 1837. B. 32, S. 220.

5. Oct. Kensington. Morris (J.) Mag. nat. hist. Lond. 1836. B. 9, S. 574.

18. October. 9 h. P. M. (weiss und grau.) Caen. Masson. L'Institut. 1836. B. 4, S. 357. — 18. Oct. Forli. Matteucci. (Roth.) dito. Turin u. Chambery. Bonafous. L'Institut. 1836. B. 4, S. 377. dito. 8 h. 31. Genève. Wartmann. Arago's Notices. B. 1, S. 685. — October. Frankreich. Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 288. — 18. Oct. Liefland. Struve. — 18. Oct. 8 h. 10'—10 h. Löwen. Van Mons. Anvers. Belpais. Brüssel. Quetelet. Bull. Acad. Bruxelles. 1836. B. 3, S. 325—327.

18. Oct. Berlin, Colberg, Königsberg, Elberfeld. Pogg. An. 1836. B. 39, S. 200—215 u. 588. dito. Königsberg. Bessel. Königsb. Zeitung. N. 250. Schumacher's Astronom. Nachr. 1836. N. 322. Bibl. univers. Genève. 1826. B. 6, S. 372—374. dito. Dorpat. Struve (W.) und Preuss (W.) (2 Bögen, gelb und roth). Edinb. n. phil. Journ. 1838. B. 24, S. 222—223. L'Institut. 1817. B. 5, S. 360—362. dito. Genf. Wartmann (L. F.) Soc. d. Phys. Genève. 3. Nov. 1836. Bibl. univ. Genèv. 1836. B. 5. S. 343—351. Compt. R. Ac. d. Sc. P. 1836. B. 3, S. 585. Americ. Journ. of Sc. 1838. B. 34, S. 287—290. dito. Brüssel, Genf u. Amerika. Quetelet's Corr. math. 1837. B. 9, S. 135. Bull. Ac. d. Brux. 1836. B. 3, S. 325. 1838. B. 5, S. 73. dito. Turin. Bonafous. C. R. Ac. d. Sc. 1836. B. 3, S. 536. dito. Parma. Bibl. ital. 1836. B. 83, S. 465. — 22. Oct. Insel Bourbon und 5. Nov. Ouessant. Darondeau. C. R. Ac. d. Sc. P. 1837. B. 5, S. 847.

18. Novbr. NW. Frankreich. Cahors. dito. 1836. B. 3, S. 518. dito. Alost, Maas u. Aachen. Foster. Bull. Ac. Brux. 1836. B. 3, S. 72.

1836—37. N. Amerika. Emmett. L. Ed. phil. Mag. 1838. B. 12, S. 42.

1837. 24. Jan. Malines. Bull. Ac. Brux. 1837. B. 4, S. 92.

25. Jan. N. Amerika. Olmsted (Denison.) Americ. Journ. of Sc. 1837. B. 32, S. 176—181. — 26. Jan. 9 h. bis 10 h. Malines. Waterkeyn (H. B.) und Bruxelles. 9 h. Bull. Ac. Bruxelles. 1837. B. 4, S. 32. L'Institut. 1837. B. 5, S. 227.

18. Febr. 10½—11 h. P. M. 2 dunkelrothe Streifen, Sterne sah man durch. Wycombe. Tatem (James G.) Lond. Mag. nat. hist. N. F. B. 1, S. 221. dito. 10 h. 52' Richtung NW—SO. Birmingham. L. A. T. dito. S. 222. dito. Sidmouth (Devonsh.) Heineken (L.) L. Ed. phil. Mag. 1837. B. 10, S. 265. dito. Ashurst (Kent) Snow. dito. S. 495. dito. Makerstoun (Kelso.) Brisbane. dito. S. 494. — 18. Febr. 8 h 45'. Meaux (Seine et Marne.) Darlu. (Südl. Bogen.) Luzarches, Hahn, Beauvais, Zoega, Versailles. Gaudin. Sarréguemines, Legoullon u. s. w. Morlaix, Piot, Besançon, Virlet, Montpellier, Aug. St. Hilaire, Marseille, Valz. Compt. R. Acad. d. Sciences. Paris. 1837. B. 4, S. 263—337. L'Institut. 1837. 5. April. (Grosse Pert. zu Göttingen. Decl. 39' über dem gewöhnlichen Stande.) dito. mit den Beob. zu Newhaven. Herrick (E. C.) Americ. J. of Sc. 1837. B. 32, S. 396. dito. Genf. Wartmann. C. R. Ac. P. 1837. B. 4, S. 589. dito. 7¼—9 h. Bruxelles. Quetelet. auch Löwen. Van Mons. Bull. Ac. Bruxelles. 1837. B. 4, S. 76. dito. London, Paris, Forli. Bibl. univ. Genève. N. F. B. 7, S. 409—411. dito. Göttingen, Gotha, Freiberg, Kosel, Köln. Pogg. An. 1837. B. 40, S. 464—481. dito. Göttingen. Goldschmidt. Compt. R. Ac. P. 1837. B. 4, S. 524. L'Institut. 1837. B. 5. S. 109. dito und 18. Oct. Genf. Wartmann. L'Institut. B. 5, S. 126. dito. Italien. Matteucci. dito. S. 135. (Vermind. Magn. Intens.) dito. Newhaven (Conn.) u. N. Europa. Herrick (E. C.) Americ. J. of Sc. 1837. B. 32, S. 396.

18. Febr. 19. Mai, 24. Juni (11 h. 46' bis 12 h. 30' P. M.) 1. 2. 7. Juli. 25. Aug. (2 Bögen.) England. Christie. Americ. J. of Sc. 1838. B. 33, S. 300. L'Instit. 1838. B. 6, S. 211.

6. April. 8 h. P. M. Morren. Compt. R. Ac. d. Sc. P. 1837. B. 4, S. 589. L'Institut. 1837. B. 5, S. 125. — April. Frankreich. Amer. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 285. — 6. 7. 8. April, immer zu 10 h. P. M. Christiania. Hansteen. (Mem. Ac. Brux. 1847. B. 20, S. 103.)

1. Juli. Rochester (N. Y.) Dewey (C.) Newhaven. Herrick. Americ. J. of Sc. 1838. B. 33, B. 143—147. u. 212. — 29. Juli u. Aug. Berlington (Vt.) Dean (Jam.) dito. S. 212.

25. 27. 28. u. 31. Aug. immer um 10 h. Christiania. Hansteen. (Vide supra.) — 28. August. N. Amerika. dito. 1828. B. 14, S. 91—111.

3. 6. 8. 9. 20. 21. 23. 27. u. 28. September, immer um 10 h. Christiania. Hansteen. — 23. Sept. Carlsbad. Robert (Eug.) C. R. Ac. d. Sc. P. 1838. B. 6, S. 50. L'Institut. 1838. B. 6, S. 30. — 29. Sept. Dublin. Mallet (Rob.) Phil. Mag. 1837. B. 10, S. 75.

5. Octbr. 10 h. Christiania. Kaafjord. Thomas. Comiss. du nord. Aur. bor. S. 401. — 6. Oct. Glänzend. dito. — 8. October. Schwach. dito. — 11. Oct. Saunders. Phil. mas. 1837. B. 10. dito. S. 76. Leominster. dito. S. 77. — 18. Oct. 6 h. P. M. Paris. Mandl. C. R. Ac. Sc. P. 1337. B. 5, S. 639 (Magn. Perturb.) dito. Bourg. dito. Genf. Wartmann und De la Rive. Bibl. univ. Genève. 1837. B. 11, S. 391. Bull. Acad. Brux. 1837. B. 4, S. 484. Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 288.

dito. Stockholm, und 12. Dec. Kopenhagen. Robert (Eug.) (Vide supra.) dito. Schottland. Sommerville (Mistriss) L'Institut. 1839. B. 7, S. 96. — 19. Oct. $7^1/_2$ h. — 23. Oct. $7^1/_2$ h. — 25. Oct. 10 h. Christiania. (Vide supra.) — 19. Oct. Kaafjord. Thomas. dito. 1 h. 42' zur See unter 124° 25' Par. W. Länge u. 36° 29' N. Br. (Descr. du Voy. de la Fregate de la Venus. B. 5, S. 177.) — 21. Oct. Schwach. — 26. Oct. Glänzend. — 30. Oct. Sehr glänzend. Alle zu Kaafjord.

Im Nov. Haile (A. B.) Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 270. — 1. u. 5. Nov. Sehr glänzend. Kaafjord. — 12. Nov. $9^3/_4$ h. P. M. Brüssel. Bull. Ac. Brux. 1837. B. 4, S. 484; auch in Frankreich. Quetelet's Corresp. math. 1838. B. 10, S. 180. — 12—13. November. (Glänzend u. roth.) Paris. De la Pylaic. Compt. R. Acad. d. Sc. P. 1837. B. 5, S. 704. dito. Angers, Morren, Antony, Faure, Vendome, Yvon, Jambles bei Givry (Saone et Loire), Nervaux, zwischen Genua und Livorno Chassinat, Montpellier. Capit. Berard. Arago's Notices. dito. Richmond. Carr-Woods. Bull. Ac. d. Sc. Brux. 1839. B. 6, S. 13. Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 285. Olmsted (Den.) dito. B. 33, S. 393 dito. N. Amerika. Barnard (Fred. A. P.) u. mehrere Beobachter in versch. Orten. Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 267—284. — 14. Novbr. $11^1/_2$—$12^1/_2$ h. (Purpurroth.) dito. die ganze Nacht im S. O. u. W. Roth. Kaafjord. dito. Monterey (Kalifornien). Voy. de la Venus. B. 5, S. 185. — 15. Nov. Glänzend. Kaafjord. dito $7^1/_2$ h. röthlich. Christiania. — 18. November. Glänzend. Bogen und schöne gewandähnl. N.-L. Kaafjord. — 19. Nov. Prächtig. — 20. Nov. Bog. in NO. u. SW. — 21. Nov. dito. — 23. Nov. von O—W. — 24. Nov. 3 Bogen. — 26. Nov. Gelb. — 30. Nov. 3 h. P. M. bis 2 h. A. M. von NO—SW. alle zu Kaafjord. Bravais. Aur. bor.

2. Dec. von O—W. Glänzender Bogen. 10 h. Christiania. dito. Schweden. C. R. Ac. d. Sc. Par. 1838. B. 6, S. 50. — 3. Dec. 4 h. P. M. Schwach. Bogen. Roth. Kaafjord. — 11. Dec. Schwach. dito. — 19. Dec. 7 h. Christiania.

1837 — 1838. 4. Aug. 9. Sept. 4. Oct. 3. Nov. 2 Dec. 1838. 6. Jan. 3. Febr. 3. März. 4. April. Hansteen. Bull. Ac. Brux. 1854, 9. Mai. L'Institut. 1854. S. 335.

April 1837 bis Sept. 1846. Christiania. Hansteen. N. Mem. Ac. Bruxell. 1847. B. 20. Bull. Ac. Brux. 1847. Th. 1, S. 61 u. Th. 2, S. 41. Bibl. univ. Genève. 1848. 4 F. B. 7. Archiv. S. 307—310. Fortschr. d. Phys. 1851. B. 4, S. 171. L'Institut. 1847. B. 15, S. 250.

1838. 3. Jan. (Licht.) Kaafjord. Thomas. — 4. 5. 9. 11. 13. 15. u. 16. Jan. (in der Nacht.) (Schwach.) dito. — 17. Jan. (Glänzend, Strahlen.) dito. — 18. und 19. Jan. (Schwach.) dito. — 20. Jan. (Bog. NW—SO.) dito. — 21. Jan. (Schwach.) dito. — 22. Jan. (3 Bogen, später im Zenith Krone u. Glorie, dann Bogen unter allerhand Formen.) — 26. Jan. 9 h. Macao. Callery. L'Institut. 1838. B. 6, S. 221. — 29. Januar. 10 h. (am ganzen Himmel 10' roth.) Kaafjord. Thomas. — 30. Jan. (Bog. O—W.) dito. — 31. Jan. (Schwach.) dito.

10. Februar. (Glänzender Bog. O—W.) Kaafjord. Thomas. — 11. Febr. (Schwach.) dito. — 15. Febr. (Glänzend.) dito. — 16. Febr. (Schwach.) dito. Christiania. — 17. Febr. (Glänzend.) Kaafjord. dito. 8—10 h. (Schwach.) Christiania. — 18. Febr. Irland. Lloyd. Phil. Mag. 1858. B. 12, S. 98. — 21. Februar. 8—10 h. Christiania. dito. (Strahlen.) Kaafjord Thomas. — 22. Februar 10—$11^1/_2$ h. u. 23. Febr. 8—9 h. (Starke.) Christiania.

12. und 13. März. (Schwach.) Kaafjord. Thomas. — 16. März 10 h. und 19. März 10 h. Christiania. — 21. März. (Glänzend.) Kaafjord. — 22. u. 23. März. (Schwach.) dito. — 24. März dito. — 26. März 9 h. (Schwach.) Christiania. — 30. März. (Schwach.) Kaafjord. Während April Mai, Juni, Juli u. August 1838 keine N. L. zu Kaafjord.

29. April. Brüssel. Bull. Ac. Brux. 1838. B. 15, S. 28. — 1. August. Christiania. — 23. August $9^3/_4$ h. (Sehr flammenförmig.) dito. — 5. Sept. dito. — 7. Sept. Vermoot. N. Amer. Dean (Jam.) Americ. J. of Sc. 1839. B. 35, S. 380. — 12. Septbr. 9 h. 30' P. M. bis 11 h. 15'. (Mehrere Bögen, gelbes Licht. später 2 Bog. gegen $10^3/_4$ h. grosse, verticale Säulen gegen N.) Bossekop Luttin (Comiss. du nord.) Kengis 10 h. (Bog. mit Strahl.) Sundevall (Com. du nord. Aur bor. S. 14.) Katharinenburg 10 h. bis 10 h. 15' (5 weisse Säulen.) Annu. meteor. des Min. de Russie. 1838. S. 147.) — 13. Sept. 10 h. (Undeutlich.) Bossekop Br. — 15. Sept. 9—10 h. (Strahlende Flammen am ganzen Himmel mit einem beständ. Centrum der Convergenz.) Haparand u. Sundevall. (dito S. 15.) dito Kaafjord, St. Petersburg 9 h. 8' bis 9 h. 23'. (Ann. met. Russie. 1838. S. 75.)—16. Sept. (den ganzen Abend.) Christiania 9 h. bis 12 h. 51' (2 Bögen, manchmal aus transversalen Fasern bestehend, um 10 h. 40' Krone mit 6 Hauptstrahlen. Br. L. dito. Kaafjord. Lougan 8 h. 45' bis 10 h. (rothe Wolke, 2 weisse Säulen im Nord.) (Ann. met. Russie. 1838. S. 340.) St. Petersburg 10 h. 2' bis 15 h. 11'. (dito. S. 75.) — 17. Sept. 8—11 h. 30' (Strahl. Bogen) zwischen Kalix und Manby Sundevall. (dito S. 20.) dito. Kaafjord. — 18. Sept. 14 h. 33' (weisse Säulen, N.) Katharinenburg. — 19. Sept. 9—12 h. 30' (Anfang im W. wie seit d. 12 S.) Bossekop Br. — 20. Septbr. 10—11 h. (Schwach.) Bossekop. Siljeström. 14 h. bis

20 h. 15′ (grosse gelbe Flecken, später Strahlen, auch im Bogen, um 16 h. 20′ unter den Wolken, die durch das gelbe Licht von unten gefärbt wurden.) Bossekop Br. — 21. Sept. 10 h. 55′ bis 14 h. 45′ (Bogen). dito. St. Petersb. 9 h. 55′ bis 11 h. 22′ (A. m. R. S. 76). Katherinenburg (in der Nacht 21—22 S. 11 h. 34′ bis 14 h. 15′.) (Weisse u. röthl. Säulen.) dito. S. 147. — 23. Sept. 8 h. 15′ bis 14 h. (Strahl und gelbe Säule.) Bossekop Br. — 24. September. Kaafjord. — 24—26. Septbr. 10 h. Christiania. — 26. September. Thomas S—13 h. 15′ (Anfang im W. u. NO., 10 h. Krone, starkes undulatorisches Licht.) Bossekop Br. Lil. — 28. Sept. 7 h. 45′ bis 12 h. (mehr. Bog. Bewegung von irisirtes und N—S., einen Augenblick eine rotatorische Bewegung, um 10 h. 24′ schönes N. L., Kamm nahe am magnet. Pole.) Bossekop Br. u. Lot. dito. Kaafjord. — 29. Septbr. 9 h. 20′ bis 13 h. 48′ (Strahlen.) Br. S. — 30. Sept. 7 h. 30′ bis 15 h. 17′. (Grosser Bogen, um 7 h. 33′ 3 Bogen. Culminat. Punkt im NNW., 7 h. 49′ bewegt. gefärbt. Licht von W—O. 14 h. 20′ 3 Bogen.) Bossekop Br. Lil. u. Lott dito. Kaafjord.

1. Octbr. 8 h. 45′ bis 15 h. (Bog. 12 h. 15′. Flecken, Fasern u. nebelige Strahlen.) Bossekop Br. Lil. — 3. Octbr. Christiania. — 7. Octbr. 8 h. Christiania. — 11. Octbr. 11 h. 30′ bis 14 h. 3′. (Strahlen von einer ungleichen Intensität in ihrer Länge, unten am stärksten.) Bossek. Lot. — 11. Oct. Barnaul (Siberien). A. M. Rus. 1838. S. 237. — 12. Oct. 7 h. 15′ bis 14 h. (Bogen, 10 h. 30′ halbe Krone) Bossek. Br. — 13. Oct. 8 h. 30′. dito auch um 10 h. zu Christiania. — 14. Oct. 6 h. 44′ bis 7 h. 58′ (2 concentr. Bög. 6 h. 51′ 3 Bog. in NNO.) Bossek. Br. — 15. Oct. 6 h. 15′ bis 9 h. 40′. (4 Bögen, Bewegung gegen N.) Bossek. Br. Lot. — 16. Octbr. 11—16 h. (im N. u. n. O.) dito. — 17. Oct. 5—14 h. 3′ (Bogen, 8 h. 54′ 3 Hyperbol. ähnliche Bog. mit äusseren Seit. gegen S., 9 h. 9′ starke Beweg. in den Strahlen, 9 h. 19′ alles S. des magnet. Zenith. Beweg. von W—S. und von O—N.) Bossek. Lot. Br. — 17. Oct. 6 h. P. M. Zlatust. A. M. Russ. 1838. S. 192. 6 h. 25′ Katharinenburg (3 dunkelrothe Säulen) dito. S. 147. — 18. Oct. 11 h. 25′ (schwach) Bossek. Lot. Sil. — 20. Oct. 8 h. 3′ bis 9 h. 5′ dito. dito. 10 h. Christiania. — 22. Octbr. 6 h. 15′ bis 7 h. 28′ (im N. u. NW. dann im SW. S. u. O. bis NNO. 6 h. 51′ im magn. Zenith 2 Hyperbolen) 6 h. 52′. 5 Strahl. in N. des magn. Zenith) 15 h. 20′ h. 18. (viele gelbe Flecken, mit abwechselnden Ausdehnungen u. Verengungen sammt mehr oder weniger Licht) Bossek. Lot. Br. — 23. Oct. 9 h. 3′ bis 14 h. 17′ (Strahl. im N. WNW—ONO. 9 h. 15′ Bogen. 13 h. im Zenith 2 weisse Bogen, ihr Rücken gegen einander gedreht) Bossekop Lot. — 24. Oct. 7 h. 15′ bis 8 h. dito. — 25. Oct. 12 h. 10′ bis 16 h. 40′ (im N. schöne Bog. 12 h. 15′ Strahlen, die auf den Wolken spazieren) dito. Br. Lil. — 27. Oct. 3 h. 45′ bis 4 h. 20′. dito. Lil. — 28. Octbr. 7 h. 54′ bis 13 h. 20′ (Bog.) Br. Lil. — 30. Oct. 5 h. 30′ Bossek. — Nacht v. 30—31. Oct. dito. — 31. Oct. 6 h. 15′ bis 13 h. (Bog. im Zenith, 7 h. 10′ zweiter Bog. im N. 6 h. 50′ Krone, 12 h. 6′ vollste Krone, um 7 h. Geräusch? Lot. Lil.)

1. November 12 h. Lot. — 2. Nov. 15 h. 30 bis 19 h. (mehrere Bogen.) Bossek. Lil. — 3. Nov. Christiania. — 5. Nov. 6 h. bis 7 h. 49′ (irisirt. bewegtes Licht, Bogen unterhalb geschlängelt.) dito. Br. — 8. Nov. 8 h. bis 9 h. 45′. dito. Lot. — 10. Nov. 8 h. 50′ bis 14 h. 20′ (Strahlen, gelbes Licht, unterer Rand crenelirt.) dito. Br. — 11. Novbr. 5 h. 20′ bis 17 h. 30′ (Bog. irisirt. Licht, faserig wie Amianth, wellenförmig. W—O. Beweg.) dito. Lot. Sil. Br. — dito. 10 h. (schwach.) Christiania. — 12. Nov. 4 h. 45′ bis 17 h. 15′ Bogen, vertical. Strahl mit wellenf. Beweg. dito. Lot. Sil. — 12. Nov. 14—17 h. (Prächtig 2 Bog.) Inverness (Schottl.) dito. Sloug. Herschel (Sir J.) Bull. Ac. Brux. 1838. B. 5, S. 732.) dito. Eutin. 3 h. A. M. (Roth.) Gerhardt (J.) Poggend. An. 1839. B. 46, S. 662—664. — 13. Nov. 8 h. 32′ bis 11 h. (Spuren.) Bossek. Lot. — 14. Nov. 5 h. 15′ bis 7 h. 30. (Schw. Bog. in S.) dito. Lot. Lil. — dito. 10 h. Christiania. — 15. November. 7 h. 20′ bis 9 h. 45′. (Schwach. Bog. 8 h. 10′ mehrere Strahlen, die mehrere Falten bilden.) Bossek. Lot. Lil. — 17. Nov. 4 h. 20′ bis 11 h. 25′ (Undeutl. Bog.) dito. Br. Lil. dito. 10 h. (Schwach.) Christiania. dito. 10 h. (Schwach.) Inverness. — 18. Nov. 10—14 h. (erstl. Flecken, 12 h. Bog. 12 h. 20′ 2 Bog.) Bossekop Lot. — 19. Novbr. 9 h. 30′ (Strahlen-Kuppel im magnet. Zenith, dann haarige Fasern.) dito. Br. — 21. Nov. 9—18 h. (Bogen, dann 2 Bogen.) dito. Br. Lot. — 22. Nov 6—19 h. 30′ (Bogen.) dito. Br. Lil. — 22. Novembr. 10 h. (Schwach). Christiania. — 24. Nov. 10 h. (Flammenartig.) dito. — 24. Nov. 3 h. 20′ bis 11 h. 15′ (Strahl u. später Bogen.) Lot. Sil. — 25. Nov. 17—19 h. (Strahlen.) Lot. — 26. Novbr. 6 h. 15′ bis 14 h. (Flecken, Bogen im S.) Br. — 27. Novbr. 3 h. 45′ bis 18 h. Schwach, um 15 h. 35′ Bogen mit wellenartiger Bewegung.) Br. — 30. Nov. 10 h. 7′ bis 12 h. 15′ (Bogen u. Strahl.) Br.

2. Dec. 7 h. 45′ bis 12 h. (Schwach.) Lot. — 2. Dec. Christiania. — 3. Dec. 10 h. (Spuren.) Sil. — 4. Dec. 9—12 h. (Bog.) Br. — 5. Dec. 12 h. 30′ bis 15 h. (Strahlen, dann Bog. Bewegung.) Br. — 5. Dec. 10 h. 8′ bis 10 h. 30′ St. Petersburg. An. m. Russ. 1838. S. 76. — 7. Dec. 3 h. 40′ bis 12 h. (Bog.) Br. Lot. — 8. Dec. 4 h. 30′ bis 14 h. (Schwach.) Sil. Br. — 9. Dec. 5 h. 30′ bis

14 h. (Schw. Bog.) Lot. Sil. — 10. Dec. 3 h. 30' bis 14 h. (Grosses N. L. Ein Streif zwischen 2 sich ihren Rücken zukehrenden Bogen und rundum eine Art von Strahlenglorie.) Lot. — 11. Dec. 9 h. (einzelne Strahlen.) Lil. — 12. Dec. 6—18 h. (Streifen). Br. Lil.

13. Dec. 3—9 h. (Bog. u. 5 h. 10' bewegte feine Strahlen wie Amianth, später sehr schöne Bogen, Krone od. Guirlanden.) Br. Lot. — 13. D. 14—15 h. Christiania — 14. Dec. 10 h. (Bog.) dito. — 14. Dec. 3 h. 4' bis 12 h. (Bogen, dann undeutlich.) Lil. Lot. — 14. December. 9—11 h. (Schwach.) Inverness. — 15. Dec. 12—20 h. (Bog. ONO—WSW. durch den S. Zenith u. 15 h. nebelartig und mit schnellen Licht-Intensitäts-Veränderungen.) Lot.

16. Dec. 8 h. bis 13 h. 48'. (Bogen, Krone, starkes Licht.) Br. — 17. Dec. (Schwach.) Lot. — 19. Dec. 8 h. 43' bis 16 h. 48' (Strahl.) Lot. Lil. — 20. Dec. 8 h. 15'—17 h. 30' (Streifen, 10 h. 15' halbe Krone, irisirtes Licht.) Lil. Br. — 21. Dec. 11 h. 15' bis 12 h. 15' (weissliches Licht.) Sil. — 22. Dec. 4 h. 4 h. 45' bis 13 h. (Streifen undeutl.) Lot. — 23. Dec. 11—16 h. 30' (Strahl. undeutl.) Lot. — 24. Dec. 10 h. 45' bis 18 h. 30' (Streifen u. Flecken.) Br. Lil. — 25. Dec. 4—17 h. (Bogen, 7 h. 2' schw. Streifen, in ihren östl. schief gekreuzten Füssen starkes Licht, 14 h. 50' Guirlanden.) Lot. Br. — 27. Dec. 4—16 h. (schwach.) Br. Lil. — 28. Decbr. 12 h. 15' bis 15 h. 40' (Strahl. Bogen.) Br. — 30. Dec. 7 h. 45' bis 12 h. 28' (Streifen.) Lot.

1. Aug. 1838 bis 1. Mai 1839. Hansteen. Bull. Ac. Bruxell. 1854. 9. Mai. — L'Institut. 1854. S. 335. — 12. Oct. 1838 bis 18. Jan. 1839. Phil. Mag. 1839. B. 15, S. 196.

1838—47. — 1838. 5. Jan. 3. Febr. 4. März. 3. April. 2. Aug. 4. Sept. 1. Oct. 2. Nov. 3. Dec.

1839. 9. Jan. 1. Febr. 2. März. 4. April. 1. Mai. 11. Sept. 7. Oct. 2. Nov. 5. Dec.

1840. 5. Jan. 5. Febr. 2. März. 4. April. 3. Aug. 7. Sept. 6. Oct. 6. Nov. 5. Dec.

1841. 6. Jan. 3. Febr. 4. März. 4. April. 2. Mai. 3. Aug. 3. Sept. 3. Oct. 7. Nov. 7. Dec.

1842. 2. Jan. 2. Febr. 3. Sept. 1. Nov.

1843. 2. Jan. 1. Febr. 1. März. 1. April. 2. Aug. 3. Oct.

1844. 1. Jan. 2. März. 2. Sept. 3. Oct. 4. Nov. 2. Dec.

1845. 1. Jan. 2. Febr. 4. April. 1. Aug. 2. Sept. 1. Oct. 1. Nov. 1. Dec.

1846. 1. Febr. 1. Juli. 2. Aug. 7. Sept. 4. Oct. 1. Nov.

1847. 2. Jan. 2. Febr. 1. April. 1. Aug. 5. Sept. 6. Oct. 6. Nov. 4. Dec. Dunse (N. Britannien). Stevenson (W.) Lond. Roy. Soc. 1853. März. L'Institut 1853. S. 275.

1839. 1. Jan. 3. Sept. 22. N. L. Newhaven (Conn.) Herrick.

1839. 1. Jan. 10 h. 20'—14 h. 15'. (Prächtig 3 Streifen, schnelle Beweg.) Lot. Br. — 2. Jan. 4 h. 17'—18 h. 30' Bogen, 5 h. 46' von W.-O. um sich selbst drehende Guirlande, 7 h. 4' 5 parallele Bog., 7 h. 7' 9 Bog., 7 h. 36' 7 Bog., 7 h. 40' 9 parallele Bog., 8 h. 26' Lichtstrom S. des Zenith, 8 h. 54' und im N. grün. Bog., 9 h. 50' Krone Iris. Licht. — Das schönste rothe Licht auf der Seite, wohin der Strahl sich bewegte und grün auf der entgegengesetzten.) Br. Aur. bor. S. 478. Bull. Acad. Brux. 1841. B. 8. Th. 1, S. 44. L'Inst. 1844. B. 9, S. 164. — 2. Jan. $6^3/_4$ h. (Bew. in Bog., $8^1/_2$ bis $8^3/_4$ Bog. in der Mitte gebrochen, östl. Segm. gegen O., westl. gegen W., jedes wie ein flatterndes Band). Christiania. — 3. Jan. 4 h. 15'—11 h. 4'. (Mehr. Bog., die sich später in e. Lichtstrom vereinigen, 5 h. 55. 5 Bög., der Fuss eines bleibt lange auf dem Berge Kaafjord.) Theil eines Bog. hinter einer Wolke. Lot. 1.—6. Jan. 3 h. 22'—19 h. 45' (Strahlen, 5 h. 28' halbe Krone im S. des Zeniths, 6 h. 10' ganze Krone). Lot. Lil. Br. — 6. Jan. 5—$5^3/_4$ h. (Durch das dunkle Segment schiessen Lichtstrahlen hoch auf. Bew. gegen W. im westl. Theile d. Bog.) Christiania. — 7. Jan. 4 h. 45'—14 h. 15' (2 Bog., 9 h. 12' auf der Erde gestützte Flecken). Lot. Sil. — 9. Jan. 10—12 h. (schwach). Lot. Sil. dito 9 h. 30'—12 h. 5 Bog. Jukvig. Bravais. — 10. Jan. 9 h. 3'—12 h. 30'; um 10 und 11 h. schwarzlängliche Streifen auf dem Bog., 11 h. 59' Krone, gefärbte Strahlen, sehr hell, vibratile Bew. von oben nach unten.) Jukvig. Br. — 10. Jan. 5 h. 25'—20 h. (Strahlen, um die 16. St. Krone.) Lot. — 10. Jan. 9 h. 54'—12 h. 54' St. Petersb. (Ann. meteor. Russ. 1839.) — 10. Jan. 5—6 h. S. M. Hamburg und Kopenhagen Julius (Bull Ac. Bruxell. 1839. B. 6. S. 57. — 11. Jan. 10 h. 15' Jukvig Br. — 12. Jan. 5 h. 12'—14 h. (Bog. im N., 6 h. 9' in der Mitte eingeschnitten oder als wenn 2 Bog. sich bei einem ihrer Füsse berührten, 7 h. Flecken und ein Fuss des Bogens, 10 h. 36' wieder Bogen.) Lot. dito 5—12 h. Bog. im N., 7 h. 2 Bog. Jukvig. Brav.

13. Jan. 12 h. (Spuren) Lil. — 14. Jan. 11 h. 30' (schwach) Lot. — 14. Jan. 6—10 h. (dunkelroth, flammenartige Bew. im östl. Theile) Christiania. — 15. Jan. 10 h. S. M. (weissl.) Edinburgh Necker (Ann. d. Chem. et Phys. 1841. B. 76.) — dito 11—15 h. 30' Bogoslovsk (Siber.) Ann. met. Russ. 1839. S. 238).

16. Jan. (schwach) Christiania. — dito 7—12 h. (Unregelm. Bogen im WNW.—NO., 10 h. 5' fragmentar. Bogen, Streifen in concentrisch abgestumpfter Kegelform. 10 h. 6' gekrümmte Bänder.) Lot. — dito 9 h. 12'—16 h. 40'. (Bog. im N. 10 h. 3' 2 oder 3 Bogen, später Streifen) Jukvig Br.

— 16. Jan. 10 h. (weissl.) Edinburgh. Necker. (An. d. Chem. et Phys. 1841.) — 17. Jan. 6—12 h. (Spuren) Lot. dito 7—8 h. 30'. Jukvig. Br. — 18. Jan. Lot. dito 6 h. (Spuren) Jukvig Br. — 19. Jan. 7 h. 15'—10 h. 7' (Bog. 9 h. 16' undulirende Bew. 9 h. 17' Krone, irisirt. Licht. Lot. — dito 8—11 h. 8'. (Im N. und NW. Krone. Bogen. Strahl.) Jukvig Br. — dito 10—12 h. (Bog. und später Säulen, vor und während N.-L. Magnet. Pert. in Decl. und horiz. Intensit.) Dublin. Lloyd. Athenäum 1839. S. 228. Bull. Acad. Bruxell. 1839. B. 6, S. 358. — dito. England u. Irland. Sabine. Bull. dito S. 232. — dito 10 h. P. M. Edinburgh. (2 prächt. Bog., bewegt. Strahl dazwischen.) An. d. Chem. et Phys. 1841. B. 76, S. 214.) — dito 7 h. 42'—9 h. 30'. St. Petersburg. — dito 10—11½ h. P. M. in NNW. Brüssel. (Bull. Acad. Brux. 1839. B. 6, S. 55 u. Ann. de l'observatoire Brux. f. 1840. — dito 8¼ h. (Geschläng. Bog. 25° Höhe in NNW.) Christiania. — 20. Jan. 9¼ (Segment ohne Dunkelheit). Christiania. — dito 6—19 h. 25' (Bog. 10 h. 4' 2 Streifen) Lot. Sil. — dito 6 h. 15'—10 h. (2 Streifen) Jukvig Br. — dito 1 h. 30' A. M. 42° 15' S. Breite u. 126° 13' O. Länge. Fregatte Venus. de Tessan. (Voy. de la Venus P. phys. B. 5, S. 270.) — 21. Jan. 4—18 h. (Streifen, Bog., 10 h. 35' halbe Kuppel.) Lot. Lil. — dito 4 h. 5'—7 h. 30' (3 Bogen im N., 5 h. 55' 6 Bogen, 7 h. 1 Bog.) Jukvig Br. — 22. Jan. 10 h. 15' bis 16 h. (Streifen, gross. Bog. S. u. N., 14 h. 20' sehr geschlängelt.) Br. — 23. Jan. 5 h. 23' bis 19 h. (Bog., später nur Flecken, Bog. u. Strahlen) Lot. Br. — 24. Jan. 7 h. 5'—9 h. (Spuren.) Lot. — 24. Jan.? — 29. Jan. 9—10 h. (Spuren.) Lil.

1. Febr. (6—13 h. Bog. im N. 20° Höhe, 9 h. 50' Krone) Lot. — 2. Febr. 7 h. 30'—10 h. (Spuren). Lot. Lil. — 3. Febr. 10 h. 12' (Spur). Br. — 4. Febr. 16 h. 15'—17 h. 45' (Krone, Strahlen). Br. — dito Christiania. — 5. Febr. 6—7 h. (Segment ohne Dunkelheit im Innern.) Christiania. — dito 5 h. 3'—12 h. 16'. (Strahlen, Bog., 6 h. 11' 3 Bog. oder Streifen, 6 h. 48' Bew. von O—W., 6 h. 51' Theil einer Krone, 10 h. 7' N. L. im N. u. S.) Br. Lot. Lil. — 6. Febr. 10—12 h. (Spuren.) Lil. — 7. Febr. 7—16 h. (Strahl.) Lil. — 9. Febr. 10 h. dito. Lot. — 10. Febr. 8—18 h. (Spuren.) Lot. — 11. Febr. 8 h. 5'—18 h. (Bog. strahlig unten, Strahlen ein wenig gefärbt.) Br. — dito 10 h. Edinburgh. Necker. (Ann. d. Chem. et Phys. 1841. B. 76. S. 214.) — 12. Febr. 12—17 h. (schwach, dann 14 h. 15' prächt. Bog., innere pulsirende Bew.) Br. — 13. Febr. 6 h. 30' bis 12 h. (Bleicher Bog.) Br. Lil. — 16. Febr. 9 h. 50'—14 h. (Spur.) Lil. — 17. Febr. 6 h. 20'—18 h. (Strahlen, 6 h. 5' Bogen. Später in zwei Theile gespalten, 7 h. 2 Bog., 7 h. 38' ein in 2 oder 3 Fragmente aufgelöst, 7 h. 49' wieder 2 Bögen, 12 h. Krone, 14 h. überall Flecken, 16 h. 25' ein Theil dieser letzten pulsiren, verschwinden und leuchten wieder. Brav. Lot. — dito 10 h. 30' (weissl.) Edinburgh. Necker. (Ann. d. Chem. et Phys. 1841.) — 18. Febr. 6—16 h. Lot. Lil. — dito 10 h. Edinburgh. — dito 10 h. (schw.) Christiania. — 19. Febr. 8 h. 10'—11 h. 26' (Streifen) Br. — dito 10 h. (schwach.) Christiania. — 20. Febr. 7 h. 30'—9 h. 40' (Spur.) Lot. Brav. — 21. Febr. 7 h. 23'—11 h. 30'. (Erst Krone im Zenith, gefärbte Strahl. Bew. nach N., 10 h. N. L. im S.) Br. Lil. — dito 6¼ h. Christiania. — 21. Febr. Eutin. Dr. Roth. (Grunert's Arch. 1856. B. 26. S. 78.) — 23. Febr. 11 h. (N. L. im N.) Lot. — 24. Febr. 9 h. (N. L. im W.) Lot. — 26. Febr. 13—16 h. Spur. N. und später W. Lil. — 27. Febr. 7 h. 30'—14 h. 5' (Streifen, später Flecken.) Br. — 28. Febr. 7—12 h. 32' (N. L. im S. des Zeniths, 7 h. 15' 3 Streifen, 7 h. 29' starke Undulation, mehrere rotirende Guirlanden, 7 h. 52' irisirt, Strahlen roth unten, grün oben). Lot. Lil. Br.

1. März. 6 h. 48'—9 h. 45' (Bog. N.) Lil. Br. Lot. — 2. März. 7 h. 30'—8 h. (Bog.) ohne magnet. Perturbat.) Br. — 3. März. 7 h. 30'—11 h. (Bog.) Br. — dito Christiania. — 4. März. 9 h. 13'—15 h. 30' (im N. Krone, dann laterale Guirlande, 10 h. 45' geschlängelter Bogen im W.) Br. — 5. März. 7 h. 50'—17 h. (Theil eines Bog. u. verticale Strahlen im N.) Br. Lot. Lil. — 6. März 7 h. 10'—16 h. (Bog., 8 h. 2 Bog. im N. u. S., 8 h. 5' bewegte gefärbte Strahlen.) Br. Lil. — dito 10 h. 15' (weissl.) Portobello (Necker, Ann. d. Chem. 1841.) — 7. März. 7 h. 45'—18 h. (Bog., dann Streifen, 10 h. 6' bewegte u. gefärbte Strahlen, 11 h. 12' Bog. in N. und S., später Flecken.) Br. Lil. — 8. März. 7 h. 30'—12 h. (schw.) Lot. Sil. — 9. März. 6—16 h. (schw. im N.) Lot. Sil. — 10. März. 8—12 h. (Krone.) Lil. — dito 9 h. 42'—10 h. 21'. St. Petersburg. (A. M. Russ. 1839.) 11. März. 8—16 h. (schwach). Br. Lil. — 15. März. 13 h. 30'—14 h. 7'. (Bog. u. undeutl. Krone später.) Br. — 16. März. 8 h. 15'—15 h. 45' (schw.) Sil. Br. — dito 10 h. Christiania. — 17. März. 8 h. 10'—14 h. (schwach). Lot. — 18. März. 7 h. 30'—17 h. 11' (Bogen, dann 9 h. 7' Krone, 14 h. 30' halbe Kuppel). Lot. — dito 9—9½ h. (strahlende). Christiania. — dito 9 h. 30' bis 11 h. 30' (sehr schöne weisslich-gelbe) Portobello. Necker. (Ann. d. Chem. 1841. — 19. März. 8 h. 15'—17 h. (weissl.) Lil. Br. dito 8 h. 57'—11 h. St. Petersburg. (A. met. Russ. 1839.) — 20. März. 12 h.—16 h. 15'. Sil. Br. — 21. März. 8 h. 30'—14 h. 50' (Streifen NO., 9 h. 30' Strahlen im ganzen N.) Lot. Sil. — dito 7 h. 40'—8 h. 13'. St. Petersburg. (A. m. Russ. 1839.) — 23. März. 8 h. 30'—14 h. 30' (Bog. im N., dann schwach). Br. Lil. — 24. März. 9—15 h. 30' (Strahlen und

Bog. im S.) Sil. Br. — 25. März. 10 h. 45′—14 h. (Streifen und Strahlen). Lot. — dito 7 h. 35′ bis 11 h. 8′. St. Petersburg. — dito 9—11 h. 15′ (weissl., einige glänzendere Strahlen mit parallelen Rändern.) Portobello. Necker. — 26. März. 9 h. 55′—19 h. (Lichtstreif.) Lil. Lot. — 27. März. 8 h. 45′—12 h. (Bog., dann 2 im N.) Br. — 31. März. 8 h. 30′—15 h. (Bindeähnlicher Bog., die 2 Enden gegen N., gefärbte und bewegte Strahlen). Br. Lil. dito 10 h. (schwach ohne Strahlen) Christiania.

1. April. 9 h. 12′. Br. — 2. April. 12—13 h. 30′ (Spuren). Lot. — 3. April. 11 h. 50′—14 h. (Bog.) Lil. — 5. April. 10 h. Lot. — dito Christiania. — 6. April. 11 h. 30′—12 h. 5′ (Strahlen). Br. — 7. April. 11 h. 15′—12 h. (Vert. Säule.) Lot. — 8. April. 9—10 h. (strahlende.) Christ. — dito 10 h. 30′ (weissl. Bog.) Portobello. Necker. — 9. Apr. 9—$9^1/_2$ h. (strahlende.) Christ. — 12. Apr. $9^1/_2$ h. (dunkle Strahl.) dito. — 13. April. $10^1/_2$ h. (Bog. ohne Strahl.) dito. — dito 7 h. 35′—11 h. 48′. St. Petersb. — 14. April. $10^1/_2$ h. (dunkle Strahlen). Christiania. — 16. April. 11 h. 40′—12 h. (2 schöne Bog. im S.) Br. — dito Kilangi (Lappl.) Tyrell. — 17. April. 12 h. (Art v. gefärbter Krone O—W.) — dito Muonioniska. Tyrell. — dito 7 h. 53′—9 h. 29′. St. Petersburg. — 18. April. 10 h. (Bog.) Br.

1. Mai. Christiania. — 5. Mai. $11^1/_2$ h. P. M. Brüssel. Quetelet. (Bull. Ac. Brux. 1839. B. 6. S. 358. C. R. Acad. Sc. Paris 1839. B. 8. S. 807.) — dito 12 h. Christiania. — 7. Mai. (Irisirte). St. Brice bei Ecouen. Lalande. (C. R. Ac. Sc. Paris.) — dito 21. Aug. Ord. of Caithness. Necker. (Ann. d. Chem. et Phys. 1841.) — 23. Aug. 12 h. Jakutsk. (A. Met. Russ. 1839. S. 445.) — 27. Aug. 11 h. 30′ (N. L. im NW.) Hammerfest. Bravais. — 30. Aug. 10 h. 30′ (Bog.) Kaafiord. Brav. — 3. Sept. 10 h. P. M. Paris. Fravient. — 3.—4. Sept. (südl. bei Tageslicht.) Portree. (Sky.) Necker. (C. R. Acad. Sc. Paris 1841. B. 12. S. 346. Ann. d. Chem. et Phys. 1841. B. 76, Pogg. Ann. 1852. B. 56. S. 510. L'Instit. 1841. B. 9. S. 72.) — 3.—4. Septbr. Paris. Toulouse. Brüssel. Quetelet. L'Instit. 1840. B. 8. S. 152. — dito 1 h. A. M. u. v. 10 h. an d. ganze Nacht. Alexandrien. Asti (Piemont). Quetelet. C. R. Ac. Sc. Paris 1839. B. 9. S. 374. — dito 10 h. P. M. bis 2 h. A. M. zwischen Turin u. Genua. Quetelet. Bull. Ac. de Brux. 1839. B. 6. Th. 2. S. 245. L'Instit. 1840. B. 8. S. 152. — 3. Sept. (Prächtig, Krone.) Newhaven u. Neu-Orleans. Herrick. Arago's Not. B. 1, S. 690. — dito Princeton. (N. J.) Alexander u. Bache. (Amer. phil. Soc. Philad. 1840. Oct. Amer. J. of Sc. 1839. B. 37. S. 375. 1840. B. 39. S. 364—366. — dito Rochester u. Orlean. (N. Y.) Dewey (C.) dito. B. 38. S. 164. — dito Middleburg (Vt.) Twining (A. C.) dito 1840. B. 38, S. 376—377. — dito N. Amer. u. Grossbrittanien. Herrick. (Edw.) dito. S. 260—264. L'Institut. 1841. B. 9, S. 34. — 4—5. Sept. Portree (Sky). Necker (vid. supra). — 4. Sept. Neufoundland. Petiton. (Mem. Soc. de Cherbourg, B. 2. S. 204). — 7. Sept. 14 h. Bogoslovsk. (A. met. Russ. 1839, S. 299). — 10. Sept. (Strahlend). Christiania. — 13. Sept. Abend. 10 h. (Bögen). Kautokeino. (Lappl.). Br. — 15. Sept. 9 h. (zieml. schön, gekrümmte Streifen). Suvajervi. (Lappl.) Br. — 17. Sept. 9—9 h. 30′ (schön, lateralwellenförmige Bewegung). Karesuando. (Lappl.) Br. — 18. Sept. 9 h. (Streif. u. Strahl.) dito. — 19. Sept. 9 h. dito. — 20. Sept. 14 h. 30′ (schöne Beweg. v. W.—O., Krone, dann Strahlen). Muonioniska. (Lappl.). Br. — 21. Sept. 9 h. (undeutl. Krone). Kolare. (Lappl.). Br. — 21. Sept. 10 h. 30′ (weiss). Portree. Necker (vide supra). — 23. Sept. 8 h. 30′ (schwach). Mattaringi (Lappl.). Br. — 24—25. Sept. Portree. Necker.

1. Oct. (Schwach N. u. S.) Kaafjord Thomas. — 2 Oct. (Glänzend) dito. — 4. Oct. dito. — 5 Oct. 7—11 h. (leuchtende Wolken), 8 h. 25′ (Strahlen) Kaafjord. —dito (Abend in N.) Selet Brav. — 6. Oct. (ellipt. Bogen N.) Kaafjord. — 7. Oct. (Schön irisirt W.—O.) dito. — 8. Octbr. (verticale Strahlen von N.) dito. — 8. Oct. 7. h. Lefvar Br. — dito 8—10 h. (Spur) Christiania. — 9. Oct. 11 h. (Bogen) Kaafjord. — 10. Oct. 7 h. 45′—8 h. 20′ (Sehr glänz., v. O. u. N. nach O. vertic. Flammen, karmesinroth, Beweg. geg. N.) Kaafjord. — dito 7—8 h. P. M. Hernösand (Schwed.) Brav. — 11 Oct. 7 h. 35′ — 9 h. 30′ Kaafjord. — 12. Oct. 7—9 d. M. (Strahlen) Sundsvall Brav. — dito 10 h. Christiania. — dito 9—11 h. (im S. Bog., irisirt. Licht) Kaafjord. — 13. Oct. (Sehr Glänzend im S.-W. — dito 9 h. (Spuren) Christ. — dito Portree Necker. — 14. Oct. 8 h. (Sehr glänz. Bogen, dann gefärbt) Kaafjord. — 15. Oct. (Bog.) dito. — 15. Oct. 6—7 h. d. M. Gefle Brav. — 16. Oct. (Schwach. Bog. dann Draperien) Kaafjord. — 17. Oct. (Strahlen) dito. — 18. Oct. 8—12 h. (Strahlen, irisirte, viele Bewegungen u. Veränder.) dito. — 18. Oct. (verflossene Strahlen) Upsal Brav. — dito 9—9 h. 45′ Christ. — 20. Oct. (Bog. im NW. u. O. u. später zweiter im N.) Kaafjord. — 22. Oct. 6 h. 30′ (im S. Strahl.) dito. — 22. Oct. Sehr gross. Dr. Roth. (Grunert's Arch.) — 22. Oct. (Roth) Meaux, Darl u. Strassburg, Chaperon. Aix, (Prov.) Coquand. Marseille, Valz. C. R. Ac. Sc. P. 1839 B. 9, S. 538—539. L'Inst. 1839. B. 7, S. 377—378. — dito Paris de la Pilaye. — dito $10^3/_4$ h. P. M. Paris Beaudrimont dito S. 573—574 Pogg. An. 1840 N. F. B. 19, S. 291. — dito Arago u. Savary dito S. 574—575 u. 607. — L'Instit. 1839 B. 7. S. 383. — dito Toulon dito 1843 B. 6. S. 1184. — dito Pesaro, Mamiani. Rom, Matteucci. — dito Berlin Galle, Pogg. An. 1839. B. 48. S. 611. — 23. Oct. 18 h.

(im N.) Kaafjord. — dito schwach. Eutin, Dr. Roth. — 24. Oct. (2 Bog. im N., unterer Theil d. Strahlen dunkelroth, oberer grün, 12' Dauer) Kaafjord. — 26. Oct. (Schwach) dito. — 28. Oct. (Glänz. im W.) dito. — 28. Oct. $7^1/_2$ h. (Schwach) Christiania, Brüssel, Edinburg, Necker (C. R. Ac. des Sc. P. 1841. B. 12, S. 346.) — 30. Oct. Kaafjord.

1. Nov. (Lichtstrahlen) Kaafjord. — dito zweifelhaft, Eutin Dr. Roth. — 2. Nov. 11 h. 30'—12 h. (im N.) dito. — 3. Nov. 10 h. Christiania. — 4. Nov. 7—$8^1/_2$ h. (Schwach) Christiania. — 6. Nov. 6—7 h. (Glänzend) Kaafjord. — 7. Nov. (Bogen) dito. — 8. Nov. (dichte Massen) Kaafjord. — 10. Nov. (Schön, Streifen) dito. — dito 10 h. Christiania. — 11. Nov. (Mehr. Bog., Strahlen) Kaafjord. — dito 10 h. Christiania. — 13. Nov. 11 h. (Streifen von NNW.—SSO. Strahl.) Kaafjord. — dito 10 h. Christ. — dito Schottland. — 15. Nov. (Bogen in NO.) Kaafjord. — 16. Nov. 6—8 h. (Glänzend) dito — 19. Nov. (Strahlen) dito. — 23. Nov. (Schwach) dito. — 26. Nov. (Gelbl. Bogen von NNW.—NNO.) dito — 29. Nov. (Bog. von N.—NO.) dito. — 30. Nov. (irisirtes N. L. mit wellenförmiger Beweg.) dito.

1. Dec. (Schwach in W. und NO.) dito. — 1. Dec. 9 h. (Schwach) Christiania. — 2. Dec. (Schwach im W.) Kaafjord. — 4. Dec. (im W.) dito. — 4. Dec. 7 h. (von SO.—S. fächerartig) Christ. — 5. Dec. (Strahlen im NW.) Kaafjord. — 8. Dec. (N. L. im NO. und O.) dito. — 9. Dec. (im O.) dito. — 20. Dec. (im W.) dito. — 24. Dec. (Schwach) dito. — 25. Dec. (Bog. von W—O.) dito. — 26. Dec. 11 h. (Bog. von W—NNO.) dito. — 29. Dec. (wolkenartig) dito. — 30. Dec. (Strahlen im N.) dito. — 31. Dec. (gewundener Bog. von NO.—SW., Strahlen nach WNW. und von N.—O.) dito. — 31. Dec. Schottland Necker. (C. R. Ac. Sc. P. 1841. B. 12, S. 346.)

1839—40. 1 Sept., 4. Oct., 4. Nov., 2 Dec. 1840, 6. Jan., 6. Febr., 11. März, 5. April, Christiania, Hansteen. Bull. Ac. Bruxell. 1854. 9. Mai. L'institut 1854. p. 335.

1840. Bayern Lamont Bull. Ac. Bruxelles 1842. B. 9, Th. 2, S. 617—1 u. 26. Jan. Nijne-Tagnilsk Ac. des Sc. P. 1841. 5. Mai. L'Institut 1841. B. 9, S. 154. — 3. Jän. 9 h. P. M. (3 schöne Bögen, roth.) Insel Sky Schottl. Necker (C. R. Ac. des Sc. 1841. B. 12, S. 346). Bibl. univ. Genève 1840. N. F. B. 25, S. 181, L'Instit. 1840. B 8, S. 124. — dito 11—12 h. Genf. Wartmann. Bull. Ac. Bruxell. 1840. B. 7, Th. 1, S. 96. — dito Halle (Preuss.) Bravais u. Martins. — dito 12 h. (Dunkelroth in O u. W., Himmel, einiges Grün) Christiania. — 4. Jan. 4—$5^3/_4$ h. (Stark, Strahlen, Vereinig. im SW. des Zenith, um $8^3/_4$ h. Flammenartig. — dito Sky Necker (vid. supra). — 5. Jan. 10 h. (Schwach), $10^3/_4$ h. (Stark, ellipt. Bogen, dunkles Segment), $11^1/_2$ h. (Starkes Flammen-Spiel, scheinbar sehr nahe vom Beobachter), $11^3/_4$ h. (Zerstückelung) Christiania. — 25. Jan. 10 h. (Spuren) dito. — 28. Jan. $7^1/_2$—11 h. dito. — 28. Jan. (Geräusch) Kaafjord Ihle (Pogg. An. 1843. B. 58, S. 343.) — 29. Jan. 10 h. (Strahlen) Christ. — 28. u. 31. Jan. (Zweifelh.) Schottl. Necker, C. R. Ac. Sc. P. 1841. B. 12, S. 346).

6. Febr. $8^1/_4$—9 h. P. M. Krakau Weisse (Bull. Ac. Bruxelles 1840. B. 7, S. 13. — 18 Feb. $6^1/_2$ h. (Schw.) — 20. Febr. $7^1/_2$—10 h. (Bogen der sich um $9^1/_4$ h. in Flammen wie ein Kamm zertheilt.) — 22. Febr. $8^1/_2$—10 h. alle in Christiania. — 25. Febr. 8 h. Christiania, auch in Brüssel. — 26. u. 27. Febr. 10 h. Christiania. — 26. u. 28. Febr. (Zweifelhaft) Schottland Necker (vide supra).

2., 5., 6. u. 26. März, Schottland Necker. — 13. März 10 h. Christiania. — 19. März $7^1/_2$—$9^1/_3$ h. (Schwach) dito. — dito (Verticale Strahlen) Kaafjord. — 20. März (3 Bog.) dito. — 20. März 10 h. Christiania. — 21. März 10 h. (Schw.) dito. — 21. März (Bog. u. 9 h. 30' gefärbte Strahlen mit Beweg., 12 h. Bog. v. NW.—NO. mit 5 grossen Strahlen darüber, später zweiter Bog. v. SW.—SO. gelbl. grüner Farbe) Kaafjord. — 22. März (von W.—O. Gelbl. grün, Geräusch, wie das von Stroh wenn Strahlen aufschossen) Kaafjord Ihle u. Thomas. — 22. März 9—11 h. (Flammen) Christiania. — 23. März 10 h. (Spuren) dito. — 23. März 9—15 h. Kaafjord. — 24. März (im NW.) dito. — 25. März 9—15 h. (Strahlen) dito. — 25. März $9^3/_4$ h. Christiania. — 26. März 9—$9^3/_4$ h. (flammenartig) dito. — 27. u. 28. März 10 h. (Schwach) dito. — 29. März 9. h. Christiania.

1. April 9—$11^1/_2$ h. (Schöne Strahlen) Christiania. — 18. April 10—$12^1/_4$ h. (Bogen der sich zertheilt) dito. — 24. April 11—12 h. (Stark u. grün) dito. — dito Irland Ball (John) Proceed. Irish Acad. 1840. Nr. 24, B. 1, S. 451—454. 4 fig.

29. Mai. Airy. Brit. Assoc. 1840. Americ. J. of Sc. 1841. B. 40, S. 338. — dito Toronto (Canada) dito S. 337. Rep. Brit. Assoc. 1840. L'Instit. 1841. B. 9, S. 138. — dito Nordamerika Herrick (E. C.) Americ. J. of Sc. 1840. B. 39, S. 194. S. 383—384. — dito Bache (A. D.) dito B. 40, S. 48. u. 388. — dito S. 338.

28. Mai 22 h. und 29. Mai 20 h. 57' Observ. on days, of unuseful Magn. disturb. et the Magn. Obs. of Toronto. Sabine. 1843. S. 3—4. — 19. Juli 14—18 h. (2 Bogen) dito S. 12. — 21. Juli 18—21 h. 35' S. 12. — 28. Aug. 12—21 h. 31' dito S. 13. — 21. Sept. 20—22 h. 41' S. 20. — 19. Oct. 14—17 h. S. 23. — 20. Oct. 17 h. 40'—19 h. 17' dito. — 22 Oct. 15 h. 30'—18 h. dito. — 13 Nov. 12—14 h. 37' S. 26. — 20. Dec. 18 h.—23 h. 35'. S. 30.

29. 30. Mai. Toronto, Canada u. Greenwich. Bull. Ac. Bruxell. 1841. B. 4, S. 109.

29. Mai u. 29. Aug. St. Helena, Toronto, Dublin, Van Diemen, Prag, Mailand, Lloyd. C. R. Ac. des Sc. P. 1841. B. 13, S. 724—725. Bem. Arago's S. 725 (grosse Perturbat. der Magn. Nad.).

August mit Stern-Schnuppen. Quetelet, Bull. Ac. Bruxell. 1840, Bibl. univ. Genève 1840. N. F. B. 29, S. 170.

21. Sept. 8—8 h. 25' Parma Colla (A.) Bull. Ac. Bruxell. 1840. B. 7, Th. 1, S. 145—147. L'Inst. 1841. B. 9, S. 35. (Magn. Pert.)

21. Sept. 8 h. Christiania. (Stark, flammenartig, Krone; nimmt den Himmel ein.) — 30. Sept. 10 h. (Schwach). Christiania, auch Brüssel.

18. Oct. Genf. Wartmann. — 8—8 h. 10' Parma. Colla. Bull. Ac. Brux. 1840. B. 7, Th. 1, S. 198—199. (Magn. Pert.) — dito 8—9 h. Christiania.

19. Oct. Brüssel. dito 1841. B. 8, Th. 1, S. 109. — 8—8 h. 10' Parma. Colla. (L'inst. 1841. B. 9, S. 57. (Magn. Pert. in Parma u. München.) — 22. Oct. $6^1/_4$ h. (Bogen im N. u. S.) — 22. Nov. 10 h. (Schwach) Christiania.

21. Nov. 5 h. (Lichtstrahl im W. u. O., im Zenith Krone u. Rauschen.) Kaafjord (Norwegen). Ihle. (Pogg. An. 1843. B. 58, S. 344.)

2. Dec. 6—9 h. P. M. Nijne-Taguilsk Ac. Sc. P. 1841. 5. Mai. L'Inst. 1841. B. 9, S. 154. — 12. 13. u. 20. Dec. um 7 h. (Bögen) Christiania. — 21. Dec. 10—11 h. P. M. (Sehr Glänzend) Krakau. Weisse. Bull. Ac. Bruxell. 1841. B. 8, Th. 1, S. 112. — 21. (Magn. Pert.) 24. u. 28. Dec. Brüssel. Quetelet. dito S. 109 u. 112. L'Inst. 1841. B. 9, S. 180. — 21. Dec. 4—6 h. (Ohne Bogen, Starke Strahlen). — 23. Dec. 11 h. (Bogen.) — 24. Dec. 11 h. dito. — 31. Dec. $9^1/_2$—$12^1/_2$ (stark) Christiania.

29. Mai. London. — 21. Sept. 9. h. P. M. Brüssel, Gent, Gröningen, Franecker, Krakau. — 29. Oct. Brüssel (M. Pert.). — 12. Nov. $11^1/_2$ h. P. M. Paris, Laugier u. Goujon. — 24. Nov. Parma. — 21. Dec. Brüssel. Bull. Ac. Bruxell. 1841. B. 8, Th. 1, S. 4—6 u. 109. L'Inst. 1841. B. 9, S. 57 u. 108. dito. Sehr schön. Abends 5 h. 45' (Rothe Säule, 6 h. 31' Bogen u. vibrator. Beweg., 7 h. 15' Weisse Strahlen, 10 h' Bogen, Grüne Strahlen im Zenith, 10 h. 30' Bogen mit leeren Räumen, Grüne Strahlen, während 5' um 11 h. ein grüner Bogen, Haupt-Strahlen weisslich, 12 h. nichts mehr.) Eutin. Schmidt (Grunert's Arch. 1856. B. 2, S. 78).

1840—41. 2. Aug., 2. Sept., 2 Oct., 1. Nov., 1. Dec. 1841. 6. Jän., 2. März, 3. April. Christiania. Hansteen. Bull. Ac. Belg. 1854. 9. Mai. L'Inst. 1854, S. 335.

1841. 4. Jan. Schottland Necker. C. R. Ac. Sc. P. 1841. S. 346. — 15. Jan. 10 h. (Schwach.) — 19. Jan. $6^1/_2$—11 h. dann Krone. — 20. Jan. 10 h. (Schw.) — 24. Jan. 10—$11^1/_2$ h. (Bogen, schwach.) — dito. Brüssel. — 25. Jan. 10—$12^1/_2$ h dito. Christiania. — Im Jan. 6—12 h. (Blutroth, 12 h. Krone.) Eutin. Schmidt (Grunert's Arch. 1856). — Jan. u. 25. Jan. Newhaven. Herrick. Bull. Ac. Brux. 1841. B. 8, Th. 2, S. 64. 215. — 18. u. 27. Jan. Toronto. Sabine. Obs. unus. magn. Pert. 1843. S. XXII. — 31. Jan. 7 h. (Elliptischer Bogen, der sich in flatternde Bänder theilt.) $7^1/_2$ h. (keine concentrische Bogen, Strahlen in verschied. Richtung, 9 h. der grosse Bogen allein.) Christiania.

7. 8. u. 22. Febr. Herrick. L'Instit. 1841. B. 9, S. 352. (M. Pert. in Italien d. 22. Feb.) — 23. Feb. Toronto. Sabine. — 24. Febr. dito. Bull. Ac. Brux. 1841. B. 8, Th. 1, S. 115. — 14. März 18—22 h. Sabine. S. 47. — dito. Brüssel. — dito. 10 h. Christiania. — 15. März. Toronto. Sabine. — dito. Brüssel. — dito 10 h. Christiania.

21. 23. u. 24. März dito u. dito. L'Institut 1841. B. 9, S. 352. — 22. März. Belfast. Stevelly. Echo du Monde savant. 1841. B. 1, S. 274.

7. April 10 h. (Spuren). — 8. April $8^1/_2$ h. (Streifen). — 11. April, 10 h. (Schwach) Christiania. 11. April. Brüssel. — 16. 18. 19. April u. 17. Juni. Herrick (vide supra).

15.—16. Juni. Brüssel. Liarge. Bull. Ac. Brux. 1841. B. 8, S. 6. L'Instit. 1844. B. 9, S. 323.

19. Juli 15—18 h. Toronto. Sabine. S. 58.

6. Aug. 14—16 h. (Schön) S. 67 u. 23. Aug. dito. — 26. Aug. 10 h. (Schw. Bogen ohne Strahlen). — 27. Aug. 9—12 h. (Schwach) Christiania u. Brüssel.

13. Sept. 9—10 h. (Schw. Bog.) — 24. Sept. 10 h. (dito flammenartige Str. im Segment, Fuss der Strahlen unterm Horizont). — 25. Sept. 10 h. Christiania. — 13. u. 25. September 13 h. 12'—18 h. Genf u. Brüssel, Toronto. Sabine.

5. 7. 8. u. 9. Oct. 13 h. 30'—14 h. 55' Toronto. Sabine. S. 88. — 15. Oct. $7^1/_2$ h. (Stark, flammenartig) 10 h. (Bogen.) — 18. Oct. mit Magn. Pert. Wartmann. C. R. Ac. Sc. P. 1841. B. 13. S. 1035. Bull. Ac. Brux. 1841. B. 8, Th. 2, S. 371. L'Inst. 1841. B. 9, S. 411. — dito 10 h. Christiania u. Brüssel (Schwach). — 24. Oct. 18 h. — 23 h. 15' Toronto. Sabine. S. 91. — 28. Oct. 10 h. (Spuren). — 29. Oct. 10 h. (Schöner Bogen im wahren N.) — 6. Nov. 10 h. u. 7. Nov. 10 h. (Schw. Strahl.) —

8. Nov. 11—13 h. (Schwach.) — 11. Nov. 6—13 h. (einzelne Strahlen.) — 12. Nov. 8—11 h. — 13. Nov. 8—11 h. (alle schwach.) — 14. Nov. 7—11 h. (Schwach, um 12 h. stark, 13—14 h. schwach.) — 17. Nov. 9—12 h. (Sehr schw.) — 18. Nov. 7—17 h. (Starke Flammen, mehrere Bogen, roth-grün, Krone um 13 h., Strahlen ohne Bogen 15 h.) — 19. N. 14 h. (Spuren.) Christiania. Hansteen.

5 u. 18. Nov. 12 h. 10′—18 h. 25′ Toronto. Sabine. S. 97. Nov. 1841, Marietta (Ohio) Hildreth (S. P.) Amer. J. of Sc. 1841. B. 42, S. 346. — 8. 12. 18. Nov. zu Brüssel.

3. Dec. 6 h. 9 Dec. 5—12 h. (Schwach.) Christiania. — 12—13. Dec. Paris. Echo du Monde Sav. 1841. S. 728. — 14. Dec. 8—13 h. (Flammenartig.) Christiania, auch in Brüssel. — 19. Dec. 9 h. Christ. u. Brüssel. — 19—20. Dec. Krakau. Weisse. Bull. Ac. Bruxell. 1842. B. 9, Th. 1, S. 14.

1841—42. 2. Aug., 3 Sept., 4. Oct., 11. Nov., 4. Dec. 1842. 2. Jan., 3. Febr., 5. März, 13. April. Christiania. Hansteen. Bull. Acad. Brux. 1854 9. Mai, B. 21, Th. 1, S. 282—304. L'Inst. 1854. S. 335.

1841—42. Newhaven. Herrick. 25. Januar. 7. S. 22. Februar. 16. 18. April. 8. Mai. 17. Juni. 19. 21. Juli. 2. 23. Aug. 23. Sept. (sehr stark.) 26. Sept. (auch in Brüssel, ausser d. letz.) Newhaven. 2. 6. 14. 23. Aug. u. 14. Sept. zu Montreal. 13. 18. 25. 26. Sept. 9. 20. 25. Oct. 5. 8. 15. 18. (stark) Nov. 14. 15. 24. Dec. 1842. 9. 15. 20. Jan. Bull. Ac. Bruxelles 1842. Th. 1, S. 185.

Das ganze J. 1842. Quetelet. Mem. Ac. d. Belgiq. 1842. B. 16.

1842. 2. Jan. 8—9 h. P. M. u. 28. Febr. Parma. Colla. dito. S. 283. — 6. Januar. 12—13 h. (schwach.) — 15. Jan. 12 h. (Spuren.) Christiania. — 31. Jan. Brüssel. Quetelet. L'Institut. 1842. B. 10, S. 341.

8. Februar 11—13 h. (schwach.) — 14. Febr. 8—14 h. (2 Bögen, um 10 h. mehrere schmale.) 16. Febr. 13 h. — 18. Febr. 11—14 h. Christiania. — 24. Febr. Alford. Farquharson (Rev. Jam.) Phil. Mag. 1842. B. 21, S. 52. — dito. 14—15 h. (Schmale Strahlen.) Christiania.

1. März 10—11 h. (schwach.) — 5. März 8—30 h. (2 Bogen, dann 17 h. ein Bogen ohne Strahlen mit dem dunklen Segment, ohne Flammen.) — 29. März 8—13 h. (sehr schwach.) — 30. März 10 h. (schwach.) Christiania.

1. April 10—12 h. — 3. April 9—12 h. (flammenartig.) — 5. April 9—13 h. (einige schmale Flammen, dann ohne diese.) — 7. April 12 h. (Spuren.) — 8. April 10—12 h. — 10. A. 9—15 h. — (Bogen mit Strahlen.) — 11. April 9—15 h. (schw.) — 12. April 9—14 h. (schwach). — 13. April 9—13 h. (dito.) — 14. April 11—12 h. (Spuren.) Christiania. — 2. 11. und 14. April Brüssel. — 14. April (sehr schön) Newhaven. Herrick. — 15. April 11—15 h. (Flammen.) — 16. April 10—15 h. (schwach.) Christiania. — 20—21. April. Bull. Acad. Bruxelles 1842. B. 9, Th. 2, S. 142. — 21. April. N. Amerika. Herrick. Americ. Journ. of Sc. 1842. B. 43, S. 213. — 29. April 10—12 h. Christiania. (Schw. Bogen.)

31.? Juni. 11 h. P. M. Brüssel. Quetelet. Bull. Ac. Bruxelles 1842. B. 9, Th. 2, S. 5.

7. Aug. 12 h. — 9. Aug. 11 h. — 10. Aug. 10 h. (schw.) — 14. Aug. 10—13 h. (Flammen.)

2. Sept. 11—14 h. — 20. Sept. 11½ h. (helle Flammen.) — 28. Sept. 9—15 h. (schwach.) — 30. Sept. 10 h. (Spuren.) — 2. Sept. Brüssel u. 28. Sept. Newhaven. Herrick.

7. Oct. Montpellier. Marcel de Serres. C. R. Acad. Sc. Paris 1843. B. 16, S. 209. — 7. Oct. 8—15 h. (schwach.) — 8. Oct. 9—10 h. — 15. Oct. 10—15 h. (Schwach. Bogen.) Christiania. — 16. Oct. 7—8 h. P. M. Parma. Colla. L'Instit. 1842. B. 10, S. 443. — 17.—18. Oct. (Magn. Pert.) Genf. Wartmann. dito. — 27. Oct. 8 h. — 28. Oct. 14 h. — 29. Oct. 12 h. (schw.) — 30. Oct. 12—13 h. (Bogen u. Strahlen.)

3. Novbr. 8—10 h. (Theil eines Bogens.) — 4. Nov. 9 h. — 10. Nov. 6—15 h. (Niedere Bogen ohne Flammen, dann um 12 u. 13 h. mit Flammen.) — 21. Nov. 9—18 h. (schwach, 2 unregelmässige Bogen.) Christiania. — 3. 4. 10. u. 21. Nov. Brüssel. — 24. Nov. Paris. L'Inst. 1842. B. 10, S. 443.

5. Dec. 7—15 h. — 6. Dec. 9 h. u. 16—17 h. — 9. Dec. 7—14 h. — 27. Dec. 14—15 h. — 28. Dec. 12 h. (alle schwach.) Christiania.

8. 9. 15. 20. Jan. — 6. Febr. — 7. März. — 11. 14. 20. April. — 4. Juni. — 23. August. — 28. Sept. — 3. u. 10. Nov. (vermuthet.) — 21. Nov. (bedeutend.) — 6. Dec. (ungewiss.) Newhaven. Herrick. Bull. Ac. Bruxell. 1842. B. 9, Th. 2, S. 142; 1843. B. 10, Th. 2, S. 111. L'Inst. 1842. B. 10, S. 190—191 u. 383. 1843. B. 11, S. 444.

1842—43. 4. Aug. — 4. Sept. — 7. Oct. — 4. Nov. — 5. Dec. — 1843. 6. Jan. — 8. Febr. — 11. März. — 1. April. Christiania. Hansteen. Bull. Acad. Belg. 1854. 9. Mai. L'Institut. 1854. B. 19, S. 335.

1843. 2. Januar 6 h. (weiss) und 7 h. (roth.) Hamburg. Schmidt. S. 80. — 2. Januar 12—13 h. — 5. Jan. 14—15 h. — 22. Jan. 10—13 h. — 27. Jan. 13—17 h. — 28. Jan. 6—15 h. (auch Makerstoun 8 h.) — 29. Jan. 9—12 h. (alle schwach.) Christiania. — 27. Jan. Brüssel.

6. Febr. 9—16 h. (schwach, ein Bogen am 15.) — 17. Febr. 16 h. — 19. Febr. 7—8 h. (alle sehr schwach.) — 20. Februar 10—13 h. (einige Strahlen.) — 22. Februar 10—13 h. — 23. Febr. 14—15 h. (Spuren.) — 24. Febr. 7—14 h. (helle Flamme) Bogen von 30° Höhe, SW—NO. dunkle Strahlen, sehr deutlich, auch Makerstoun 10—13 h. (schwach.) N. Amerika. — 25. Februar 8—13 h. (schwach.) Christiania.

2. März. Hamburg. — 4. März 9—16 h. — 5. März. 11—15 h. auch Makerstoun 14 h. (schw.) — 6. März 9—17 h. (11—14 h. sehr stark, sehr gegen W.) — 7. März 8—10 h. (Bogen v. 10° Höhe.) Christiania. 8 h. Makerstoun. (Bog. 10° Höhe.) dito. Hamburg. (Starke magn. Pert.) — 4. 5. 6. und 7. März. Brüssel. — 12. März 9—13 h. Makerstoun.

13. März (schwache) Parma. Colla. Bull. Acad. Brux. 1843. B. 10, Th. 2, S. 121. — 18. März 9—11 h. (schwach. Bog. beim Horiz.) — 19. März 10—13 h. (Strahlen nahe am Horiz.) — 20. März 10—13 h. (schwache.) — 21. März 8—9 h. (schw.) — 22. März 9—13 h. (Bogen ohne Strahlen.) Christiania. — 22. März. Brüssel. — 25. März. Brüssel. — 29. März. Makerstoun. Colla. 5. April Gent. Duprez. (Magn. Pert.) Bull. Ac. Bruxell. 1843. B. 10, Th. 1, S. 285, 399 u. 495.

29. März 9 h. 30' bis 10 h. P. M. (Schön.) Dunse. Stevenson (W.) L'Institut. 1843. B. 11, S. 140. — 29. März 8—12 h. (Flammenartig, wenig erhobener Bogen.) Christiania, auch Brüssel. — 30. März 10—11 h. (schwach.)

5. April. Hamburg. Schmidt. — 5. April 9—14 h. Makerstoun. (Schöne Bogen und Strahlen, starke magn. Per.) — 6. April 14—16 h. Makerstoun. (Strahlen, starke magn. Pert.) — 17. April 10—11 h. (schw. Spuren.) Christiania.

6. Mai. Brüssel. Quetelet. Bull. Ac. Bruxell. 1843. B. 10, Th. 1, S. 403. — 6—7. Mai 10 h. 45' bis 11 h. 15' (2 weisse Bög.) Paris. Moigno (Abbé) C. R. Ac. des Sc. P. 1843. B. 16, S. 1094—1095. dito. Desdouits. dito S. 1095. dito. (Irisirte) Rheims. Coulvier-Gravier. dito S. 1096. L'Inst. 1843. B. 11, S. 162. dito. Dieppe. Nell de Breauté. C. R. dito S. 1172. Alle diese Beobacht. sammt denen zu Brüssel 11 h. 12' bis 11 h. 24' (weisse Wolke) Quetelet. dito S. 1092—1094. L'Inst. 1843. B. 11, S. 162. (Magn. Pert.)

3. Aug. 11—12 h. Hamburg. Schmidt.

1. Sept. 10 h. (Bog. beim Horiz.) — 2. Sept. 10 h. (Strahl.) — 18. Sept. 10 h. auch Makerstoun 10—12 h. (schön.) — 18. Sept. Brüssel. — 19. Sept. 10 h. auch Makerstoun. — 20. Sept. 14—15 h. Makerstoun. (Schw.) — 21. Sept. 10—11 h. — 22. Sept. 10 h. — 26. Sept. 10 h. alle vom 1.—26. S. schwach. Christiania.

14. Oct. 10 h. (schwach) auch in Makerstoun u. Newhaven in N. A. — 15. Oct. 10 h. Strahl. — 16. Oct. 10 h. Makerstoun. (Spuren.) — 24. Oct. 10 h. (ein Strahl). — 26. Oct. $10^1/_2$ h. (Spuren.) Christiania, auch Makerstoun, 8—10 h. (magn. Perturb.)

2. Nov. 10 h. (Spuren.) 12 h. 8—10 h. (deutl.) — 14. Nov. 10 h. (Spuren. Alle 3 Makerstoun mit schw. magn. Pert. auch anderswo.)

8. Dec. (roth u. gelb) Parma. Colla. C. R. 1844. B. 18, S. 54—56. — 9. Dec. 12 h. (langer Streif von N—S.) Christiania. — 11. Dec. 10 h. (deutl.) — 12. Dec. 8 h. — 27. Dec. 6 h. Spuren mit schw. magn. Pert. Makerstoun. — 29. Dec. 8 h. Reims. Coulvier-Gravier. (Vide supra.)

1843. 6. März (schön). — 7. März. — 2. April (verm.). — 6. April. — 13. Mai. New-York. (zweifelh.) — 17. u. 23. Mai schw., dann bis 23. Juni keine. Bull. Ac. Brux. 1843. B. 10, Th. 2, S. 111.

1843—44. 7. Sept. — 4. Oct. — 1. Dec. — 1844. 3. Jan. — 1. Febr. — 6. März. — 1. April und 1843. 44. 45. in N. Amer. Herrick. Bull. Acad. Bruxell. 1845. B. 12, Th. 1, S. 531 und Th. 2, S. 226. L'Institut 1846. B. 14, S. 85.

1844. 5. Jan. 10 h. Spuren schw. magn. Pert. Makerstoun. — 8. Jan. 10 h. dito. auch Brüssel. — 10. Jan. 10—11 h. Spuren. Makerst. — 12. Jan. Mittag. Kreisförmig. Segment. Abends N. L., 10 h. nichts mehr. Hamburg, Schmidt S. 80. — 13. Jan. 10 h. gelb im N. Hamburg. — 16. Jan. 7—10 h. (dunkle Strahlen.) — 19. Jan. 10 h. Gelb. Hamburg, Schmidt.

7. Febr. 9 h. (schw.) schw. magn. Pert. — 11. Febr. 13—14 h. dito, auch Newhaven. Conn. — 17. Febr. 10 h. — 20. Febr. 9 h. 30' schwach. Hamburg. — 22. Febr. 8 h. Spuren. Schw. Perturb. Makerstoun. — 22. Febr. 10 h. (schwache u. niedere Bogen ohne Flammen u. Strahlen). Christiania.

2. März 9 h. Spuren. Magn. Pert. — 7. März 8—10 h. Bogen u. Strahl. Makerstoun. — 7. März 8—10 h. (Bog. von 10° Höhe zwischen NO. u. NNO., um 8 h. Strahlen in doppelter Höhe darauf.) — 1. März 13 h. — 12. März 11 h. beide Makerstoun. — 17. März 19 h. (schwacher Bogen im O. allein sichtbar.) — 19. März 9 h. (Strahl.) — 20. März 9 h. u. 21. März 10 h. (schwache.) — 29. März 11—16 h. Bog. Strahl. Makerst. — 31. März 8—9 h. (kl. Streif.) Christiania. Mem. Cour. Ac. Brux. 1847. B. 20, S. 113.)

5. April 12—14 h. (Strahl. Bogen, Streif. Magn. Pert.) — 10. April 13 h. Spuren. Makerst. — 17. April 11—12 h. (Strahl. Starke magn. Pert.) dito, 9 h. (schmaler Streifen von N. fast zum Zenith) Christiania. — 17. April 10 h. 45' im NW. (weissgelb) 10 h. 59' im Erlöschen. Hamburg. Schmidt.

8. Mai 11—12 h. — 21. Mai 12 h. — 22. Mai 11 h. (Spuren. Magn. Pert.) Makerstoun; auch 22. Mai. Newhaven. (N. A.)

1844. Mai und Aug. Newhaven. Herrick (E. C.) Amer. J. of Sc. 1845. B. 48, S. 319.

24. Juni. Arago und Laugier. C. R. Ac. Sc. P. 1844. B. 18, S. 1168. Pogg. Ann. 1844. B. 62, S. 390.

1. Aug. 12 h. und 2. Aug. 14 h. Schw. — 9. Aug. 14 h. Makerstoun. dito 11—12 h. Hamburg. Schmidt. — 9. Aug. Whitehaven u. Nantucket. (Mass.) — 29. Aug. 11 h. (Schw. Bog. 5° Höhe). Christiania. — 29. Aug. Brüssel.

8. Sept. 10 h. (Bog. 1° Höhe, Strahl.) — 19. Sept. 10 h. (Spuren.) — 20. Sept. 10 h. (Bog. v. 2—3° Höhe.) Christiania. — 20. Sept. Newhaven (N. Am.) Herrick.

1. Oct. 8 h. (Strahlen.) Christiania. — 2. Oct. 8—10 h. Makerstoun. — 4. Octbr. $11\frac{1}{2}$ h. — 5. Oct. 10—11 h. — 7. Oct. 11—12 h. — 20. Oct. 14—18 h. (Schöner Bogen, Strahlen, und starke magn. Pert.) Makerstoun. — 27. Oct. 10 h. (Sehr schwach.) Christiania, auch 27. Oct. Brüssel.

2. Nov. 10 h. (Schwach.) — 11. Nov. 7—12 h. (Weissgelb.) Hamburg. Schmidt. S. 80. — 11. Nov. 6—14 h. — 12. Nov. 14 h. — 13. Nov. 10 h., alle 3 Makerst. — 13. Nov. 10 h. (Niedrige Bogen ohne Strahlen.) Christiania. — 16. Nov. 6—10 h. (Strahlen u. Flammen.) Christ. — 16. Nov. Brüssel. — 16. Nov. 10—11 h. (Strahlen, Bogen und Flecken.) — 18. Nov. 9 h. — 24. Nov. 13 h. (Theil eines Bogens.) Die 3 letzten zu Makerstoun.

8. Dec. 5 h. 40'—6 h. 50'. Parma. Colla. L'Inst. 1844. S. 9. (Magn. Pert.) — 29—30. Dec. Reims. Coulvier-Gravier. C. R. Ac. Sc. Par. 1845. B. 20, S. 106.

7. März. 9 h. 10 h. — 14. Mai. 9—10 h. — 22. Mai. 7, 8, 9, 10, 13 h. — 29. Aug. 9—10 h. 25'. — 14. Sept. 9—20 h. — 30. Sept. 13—17 h. — 20. Oct. 12—14 h. (Obs. magn. and met. Observ. at Toronto. Canada 1853. B. 2, S. 368. (Allemal magn. Pert.)

1844—45. 2. August, 3. Sept., 3. Oct., 3. Nov. 1845. 2. Febr., 3. März, 1. April. Christiania. Hansteen. Bull. Acad. de Belg. 1854. 9. Mai. L'Instit. 1854. S. 335.

1845. Potter. Athenäum. 1844. Oct. S. 1017—1018.

Jan. 0, 15—16 h. (Schwach, kl. Pert.) Makerstoun. — 6. Jan. Nantes. Perrey. Bull. Ac. Brux. 1845. B. 12, Th. 1, S. 355. — 10. Jan. 10 h. P. M. (Schw.) Hamb. Schmidt. — 0. Jan. Newhaven (N. A.). — 9. Jan. 7—18 h. (Schön, Bogen, Strahlen) Toronto. — 12. Jan. Newhaven (N. A.). — 19. Jan. 12 h. u. 20. Jan. 11 h. Makerst. u. Orkney Ins. — 21. Jan. 8 h. — 23. Jan. 15 h. — 24. Jan. 13 h. — 26. Jan. 13—15 h. (Immer nur Spuren, kl. m. Pert.) Makerstoun. — 28. Jan. 8—22 h. (deutl.) — 29. Jan. 7—9 h. dito. Newhaven (N. Amer.). — 30. Jan. 8—10 h. alle zu Makerstoun.

1. Febr. 12—13 h. (Weissliche.) — 5. Febr. 8—13 h. (Bog. Strahl). Makerstoun. dito 6—10 h. Christiania. — 7. Febr. 14—15 h. (Weissl.) — 24. Febr. 8—13 h. (Bog. Strahl, kl. magn. Pert.) — 24. Febr. 8—13 h. (Bog. 8° Höhe, Strahl.) Makerstoun. — 25. Febr. 10 h. (schwach.) Christiania. Newhaven. N. Amer. — 26. Febr. 15 h. — 28. Febr. 12—14 h. (weissl.) Makerstoun.

3. März 8 h. (schwach.) Christiania. — 9. März 16 h. — 12. März 12—15 h. — 13. März 14—15 h. Toronto. — 14. März 11 h. — 18. März 10 h. — 19. März 10—13 h. — 20. März 14—15 h. — 23. März 13—14 h. — 24. März 15 h. — 25. März 9 h. — 26. März 11—14 h. (nur Spuren, kleine magnet. Perturb.) alle zu Makerstoun. — 27. März 10 h. (schwach.) — 28. März 10 h. Toronto. — 28. März 10—11 h. u. 29. März 11—12 h. Makerstoun.

13. April 12—14 h. Toronto. dito 11—16 h. (Schön. Bog. Strahl. Stark. Magn. Pert.) — 15. April 11 h. — 19. April 11 h. — 30. April 11—14 h. (Spuren. Kl. m. Pert.) Makerstoun. — 23. April 10 h. (wenig erhabene Bog. gegen NW. mit Strahlen, wenig dunkles Segment, Bewegung im Bogen W—O.) Christiania.

11. Mai 13—14 h. (Spuren.) Makerst. — 30. Juni 10 h. — 5. Juli 11 h. — 8. Juli 11—12 h. — 24. Juli 15—18 h. — 1. Aug. 9—11 h. — 2. Aug. 10—12 h. alle zu Toronto. — 29 Aug. 9 h. 15'. (Unter d. grossen Bären, weissgelbl. Segment.) Bilk. Düsseldorf. Schmidt. — 29. Aug. 10—13 h. (Streifen, Strahlen.) Makerstoun. dito. (Säulen.) Olonetz Sievernaja Ptschela. (Nordische Biene.) St. Petersburg. 1845. — 30. Aug. 12 h. (Schw. in Wolken. Kl. magn. Pert.) dito. 10 h. (Schöner Bogen mit hohen Strahlen, manchmal unregelmäss. Bogen.) dito. Düsseldorf u. Cöln. Schmidt. — 31. Aug. 10 h. (im N. Licht Streifen.) Alle zu Christiania.

1. Sept. Drachenfels. Schmidt. — 2. Sept. 10 h. (Grosse, hohe Strahlen.) Christiania. dito. 10—12 h. (deutl. Strahlen.) Makerstoun. — 3. Sept. 12—13 h. Toronto. — 7. Sept. 12—14 h. —

20. Septbr. Ausland 1845, S. 1255. — 24. Sept. 9—16 h. — 24. Sept. 10 h. (Schwach.) Bilk. — 25. Sept. 9—10 h. Toronto. dito. 16 h. Makerstoun. — 25. u. 26. Sept. Bilk. — 26. Sept. 14 h. Toronto. — 27. Sept. 9—10 h. (Schw. Bog. 7⁰ Höhe, dann Strahlen, magn. Pert.) Makerstoun.

1 Oct. 10 h. (Bogen.) Toronto. dito. 16 h. (Spur.) Makerstoun. — 20. Oct. 13—14 h. (Flecken und Strahlen.) Makerstoun. dito. 13—14 h. Toronto. — 21. Oct. 15—17 h. — 31. Oct. 11—12 h. (Spuren.) Makerstoun. dito. 10—12 h. (Spur) Christiania.

1. November 8 h. (Bogen mit dunkeln Segment. 10 h. Strahlen im letzteren.) — 4. Nov. 11—12 h. (Bog. beim Horiz.) — 5. Nov. 5—8 h. (Bog. von 10⁰ Höhe, Gipfel zum NW.) Christiania. dito. 7 h. (Bog. 12⁰ Höhe.) — 14. Nov. 7—11 h. (Schön. Bogen, Strahl.) Makerstoun. — 27. Nov. 12—13 h. Toronto. Magn. and met. observ. at Toronto. Canada 1853. B. 2, S. 542.

3. Dec. 6—18 h. (Schön. Bogen, Strahlen, Flaschen, sehr starke magn. Pert.) Makerstoun. dito. Manchester. Sturgeon (Will.) Phil. Mag. 1846. B. 28, S. 70. dito. 5 h. 30′ (sehr schön, orangef.) Nottingham. L'Institut. 1845. B. 13, S. 468. — 3. Dec. (sehr merkwürdige während 4 St., 6 h. P. M. gelb, roth, 7 h. grün u. Abwechsl. der Farben, 7 h. 45′ Bogen mit Strahlen von 70—80⁰, manchmal 10—20 Lichtsäulen, Lichtgarbe, Spitze oben, 8 h. 19′ Streifen, Bewegung gegen S., 9 h. 45′ v. N.—S. 10 h. Nichts mehr, 15 h. Blitzstrahlen u. 12 Sternschuppen in 2 St. Eutin. Schmidt. S. 82. — 4. Dec. 7—11 h. (Spuren.) 10 h. (Segment.) Bonn. Schmidt. — 14. Dec. (Strahlen.) Bonn. Schmidt. — 29—30. Dec. 8 h. P. M. Reims. Coulvier-Gravier. (Vide supra.) S. 22.

1845—46. 6. Juli, 1. Sept., 2. Oct., 3. Nov. 1846. 3. März, 3. April, 1. Mai. Hansteen. Bull. Ac. Brux. 1854. 9. Mai. B. 21. L'Instit. 1854. S. 335. dito. N. Amer. Herrick. Bull. Ac. Brux. 1846. B. 13, S. 744.

1846. Huggate Rankine Rep. brit. Assoc. 1846. Not. S. 15.

4. Jan. 10 h. 30′—11 h. Manchester. Phil. Mag. 1846. B. 28, S. 70. L'Institut. 1846. B. 14, S. 24. — 18. Febr. 10—13 h. (im N. schwach, weissgelb.) Bonn. Schmidt. (Magn. Pert.) — 25. Febr. 9—12 h. (Bog. kurz. Strahl.) — 25. Febr. (Grosse.) Genf. (Magn. Pert.) dito. Newhaven. N. Am. (Magn. Pert.) — 26. Febr. 10—11 h. (Schw. Strahlen). Makerstoun.

13. März 5—8 h. (Starke Strahl.) Christiania. — 14. März Genf. (13 u. 14 M. Magn. Pert.) — 16. März 9—12 h. (Bog. Strahl. Starke magn. Pert.) Makerstoun. — 18. März 5—8 h. (Schwach). — 25. März. (Strahlen hinter Wolken in NW.) Christiania.

6. April 11—13 h. (Schw.) Makerstoun. — 15. April 5—8 h. (Schwach.) Christiania, auch zu Newhaven. Herrick. — 16. April $9^1/_2$ h. (Strahlen, unstätige Flammen bis 30⁰ Höhe.) Christiania, auch Newhaven. — 16. Apr. 10—11 h. (Schw. Stark magn. Pert). Makerst. — 22. Apr. 12 h. (Strahl.)

4. Mai 10—12 h. (prachtvoll, mehrere unregelmäss. Bögen v. W—NNO., schnelle Veränderungen in Intensität u. Färbung vor dem Maximum des Lichts, dunkel-purpurfarbiger Rand, daneben d. stärkste gelbgrüne Licht. Die Stärke der Farben wächst mit der Intensität und der Bewegung, eine orangegelbe Wolke später an der Stelle des Bogens, wo alle Bewegung aufgehört hatte. Sterne durch das dunkle Segment sichtbar.) Christiania. Mem. Ac. Brux. 1847. B. 20, S. 114.

11. Aug. N. Amerika. Herrick (E. C.) Americ. J. of Sc. 1847. N. F. B. 3, S. 126. — 21. Aug. 10—13 h. (wenig hoher Bog.) — 22. Aug. 10—12 h. (flammenartig, schw.) — 24. Aug. 11—12 h. (schwache Strahl.) Auch zu Newhaven. dito 11—12 h. Makerstoun. — 25. August 11—12 h. (stark flammenartig.) Christiania. — 27. Aug. 10—12 h. (deutl. starke magn. Pert.) Makerst. — 27. Aug. 9 h. (schmaler Streifen am W. Horizont, dann Bogen, um $9^1/_2$ h. Bogen WSW—ONO. Gipfel fast im magn. Merid. S. des Zenith, 9 h. 40′ Bewegung des Bog. gegen S., nördl. ein zweiter schw. Bogen, 11 h. starke Flammen, 12 h. Lichtspuren.) Christiania. — 27. Aug. u. 21. Sept. Comrie (Perthshire) L'Inst. 1846. B. 14, S. 348 u. 364. — 28. Aug. 9 h. (schw. flammenartiges Licht.) 12 h. Spuren. — 28. Aug. (Bogen.) Bonn. (Starke magn. Perturb. zu Genf.) — 29. Aug. 8—10 h. (Spuren) auch zu Newhaven u. Bonn. — 31. Aug. 13 h. (flammenartiges Licht im nördl. Horiz.) Christiania.

1. Sept. 12—13 h. (Spuren.) — 10. Sept. 11—12 h. (dito.) 9—10 h. Makerst. — 11. Sept. 10—11 h. dito (starke magn. Perturb.) — 11. Sept. 9—15 h. (Flammen.) — 12. Septbr. 9—10 h. (Strahlen.) — 13. Sept. 9—15 h. (schwache Flammen u. Strahlen, dunkles Segment um 10—12 h.) — 13. u. 22. Sept. Huggate. Rankine. Report brit. Assoc. 1847. Adnot. S. 18. — 14. Sept. 9—14 h. (schwaches dunkles Segm. um 11 h.) — 17. Sept. 10—13 h. (schw. Strahl.) — 19. Sept. 8—12 h. (2 Bogen ohne Flammen noch Strahlen.) — 20. Septbr. 11—13 h. (einige Strahlen) Christiania. — 21. Sept. 13—16 h. (deutl. starke magn. Pert.) Makerst. — 21. Sept. 8 h. P. M. Durham. Temple-Chevalier. L'Inst. 1846. B. 14, S. 348. dito. Ryde, Insel Wight u. Comrie (Schottl.) dito. S. 364. dito. Cambridge. Morgan (J. H.) u. Barber (J. T.) Account of Aur. bor. 1848. (Siehe N. L. Abbild.) dito $10^1/_2$ h. Fenélon. Canada. 44⁰ 40′ N. B. 78⁰ 50′ N. L. Langton. dito. 1847. B. 15, S. 16. dito.

8—16 h. (Undulirter Bogen ohne Flammen u. Strahlen. Richt. ONO—WSW. mit dunklem Segment zu 50° Höhe, um 13—14 h. sehr schnell lodernde Flammen.) Christiania, auch Newhaven. Nord-Amer. — 22. Sept. Rheims. Coulvier-Gravier. C. R. Acad. de Sc. Paris 1846. B. 23, S. 639. dito. 10 h. (schön) Makerstoun. dito. 7—16 h. (Flammen u. Strahlen am Horizont im N., dann mehrere unregelm. Bögen, einige im S. des Himmels, fast alle röthlich ohne Bewegung, Flammen-Aufsteigung um 7—8 h. starke Richt. des Bogens ONO—WSW., 8—9 h. zahlreiche Strahlen eilen von allen Seiten zum gew. Convergenzpunkt. Die Bogen schlingen sich gegenseitig auf und bilden dann eine grosse, einer Meduse nicht unähnliche Lichtmasse. Um $9^1/_4$ h. schönster Augenblick, die Veränderungen sehr schnell, Bewegung gegen S. Ausbreitung von W—O., dann wieder Bogen. Im Norden Krone, endlich in NW. grüne Strahlen. Um 10 h. starke rothe Flammen u. s. w.) Christiania. Hansteen, auch zu Newkaven. Herrick. — 22. Septbr. Abends. Bonn. Schmidt. — 23. Sept. (8—17 h. Bogen NNO—WNW. mit einem Strahl, um 10 h. Strahlen u. Flammen, um 11 h. Bogen, 11—12 h. Strahlen u. Flammen ohne Bogen, 13 h. nur nördliches Licht, 15 h. Bogen.) Christiania, Newhaven u. Genf (des Morgens). — 24. Sept. 10—13 h. (Spuren) Christiania.

8. Oct. 8—9 h. (N. L., schw. Strahlen, starke magn. Pert.) — 9. Oct. 8 h. (breite Strahlen). Makerst. — 11. Oct. 10 h. Spuren. Christiania. — 19. Oct. 5 h. 15′ bis 10 h. Dunse. Stevenson (W.) L'Instit. 1846. B. 14, S. 380. dito 10 h. Makerstoun. dito $11^1/_2$—12 h. (flammenartig.) — 20. Oct. 8 h. u. 21. Oct. 11 h. (Spuren) Christiania. — 22. Oct. 10 h. Makerst. — 24. Oct. 9 h. 15′ Mount Eagle. Irland. dito. B. 15, S. 407. dito 10 h. P. M. Paris. Leipzig. (Krone.) 1 h. Bourges. (Indre.) dito. S. 354.

11. Nov. 8 h. u. 10—11 h. Bonn. — 13. Nov. 8 h. N. L. Hell sammt Sternschnuppen. — 13. Nov. 9 h. (flammenartig, Mondhof.) Christiania. — 17. Nov. 6—8 h. P. M. Brüssel u. Prag. Bull. Ac. Brux. 1847. B. 14, Th. 1, S. 66 u. 274. dito 6—13 h. (Bogen mit Flammen und Strahlen.) Christiania. dito 7—8 h. Makerstoun. dito. Glänzend. 6 h. 5′ weisse Strahlen. 6 h. 14′ roth, dann gelb. 6 h. 21′ 5 weiss. 6 h. 38′ Bogen, wellenförmiges Band, grünes Licht. Maxim. 7—8 h. Um 8 h. 21′ noch bestehend. Bonn. Schmidt. S. 86. (Magn. Pert. zu Genf d. 18. Nov.)

3. Dec. 4 h. bis 9 h. 3′ P. M. Makerstoun. Brown (S. A.) (Die glänzendste seit 1841, keine grosse magn. Perturb.) — 4. Dec. Amsterdam. Pogg. An. 1846. B. 67, S. 591—592. — 9. Dec. 9—10 h. (Bogen) Makerstoun. — 9. Decbr. 8—14 h. (schwach, niedriger Bogen.) — 10. Dec. 9—11 h. — 11. Dec. 7 h. — 13. Dec. 9—13 h. — 23. Dec. 7—17 h. (alle schwach.) Christiania.

Mai 1846 bis März 1847. N. Amerika. Herrick. Bull. Ac. Brux. 1847. B. 14, Th. 1, S. 419.

1846—47. 8. Aug., 12. Sept., 4. Oct., 3. Nov., 5. Dec. 1847. 2. Jan. 1. Febr., 5. März, 6. April. Hansteen. Bull. Ac. Brux. 1854. 9. Mai, B. 21. L'Inst. 1854. p. 335.

1847. 13. Jan. 10—12 h. (Strahlen, schw.) — dito. (Spuren.) Bonn. Schmidt. S. 89. — 14. Jan. (weissl.) dito. — 20. Jan. 9—15 h. (Schw. Bogen ohne Strahl.) — 30. Jan. 9 h. (Spur.) Makerstoun. — 6. Febr. 8—10 h. dito. — 22. Febr. 10—17 h. (Bogen mit matten Licht, dann von 11 h. glänzend ohne Strahlen, um 16 h. stark flammenartig, 17 h. matte Flammen.) Christiania.

1. März 8—10 h. (N.-L. im NNO.—W., Strahlen bis am Zenith, 10 h. stark flammenartig) — 4. März 8—11 h. (Bogen.) — 10. März 10 h., 12. März 12—14 h. (Spuren im N.) — 13. März 10—15 h. (wenig hoher Bog., dann um 11 h. unregelmässig, 12—13 h. Schw., Flammen ohne Bogen.) — 17. März (Weiss.) Eutin. Schmidt. — 19. März 8—12 h. (schöne Krone, sehr starke Pert.) Makerstoun. — 19. März. England u. Newhaven (Conn.) Americ. J. of Sc. 1847. N. F. B. 4. S. 145. dito. Cambridge Morgan (J. H.) u. Barker (J. P.) Account. of Aur. bor. 1848. (Siehe N. L. Abbildungen.)

3. April 9—12 h. (Bogen, flammenartig.) Christiania. dito 10—11 h. (20° Höhe, St. magn. Pert.) Makerstoun. — 7. April. N. Amer. Herrick. dito. B. 3, S. 440. dito Herford (Conn.) Ellsworth (P. W.) dito. B. 4, S. 145. — dito. Kirkwood (Dan.) Literary Record of the Lyceum, Assoc. of Penn. Colleg. Yettybury 1847, Juni, B. 3, S. 188. — Americ. J. of Sc. 1849. B. 7, S. 176. Newhaven Herrik (E. C.) dito. S. 126—127. — 13. April 12—14 h. (Schw.) — 14. April 10—14 h. (2 wenig hohe Bogen, um 11 h. flammenartig.) — 15. April 13 h. (Schwach.) — 16. April 14 h. (Bogen.) — 21. April 11 h. 14 h. (Flammen und Strahlen N—O.) Alle zu Makerstoun.

21. Aug. 10—12 h. (Schwach). — 22. Aug. 14. h. Makerstoun.

12. Sept. 10 h. (Einzelne Strahlen in NW.) — 15. (?) Sept. (Gr. N. L.) Irkutsk. dito. England, Deutschland, Frankreich. Kuppfer's Ann. met. magn. 1844. — 21. Sep. Esk u. Norwich. Mallet (W.) L'Institut 1848 B. 16, S. 91. — 24. Sept. Nord-Frankreich. Colla. Bull. Ac. Bruxell. 1847. Th. 2. S. 406. dito 7—10 h. (um $9^1/_4$ h. breiter Strahl im NO. bis zu 80° Höhe, dann mehrere Strahlen in OSO., ihre Convergenz unter einem stumpfigen Winkel in einem Punkte, deren Azimuth zwischen 15 u. 20° und Höhe 70° gegen S. waren. Um 10 h. Flammen u. Strahlen von allen Seiten zum Convergenz-Punkt,

östl. Strahl. dunkelroth). — 26. Sept. 10—12 h. (Bog. ohne Strahl., v. 11—12 h. prächtig.) Christiania. H. dito 7—11 h. (Prächtig, Strahlen, Bogen-Theile, Bogen, Flammen, Wellen.) Makerstoun. — 28. Sept. Louviers. Desdonits. C. R. Ac. Sc. P. 1847. B. 25, S. 765—766. — 29. Sept. 10 h. N. L. (im nordöstl. u. westl. Himmel um 11 h. Flammen) Christiania. dito 8—12 h. (Bog. Strahl. Starke magn. Pert.) Makerstoun.

1. Oct. 10 h. (wenig flammenartig.) — 5. Oct. 10 h. (Spur.) — 6. Oct. 12 h. (Merkw. im WSW. im magn. Merid., Br. 3°, Höhe 15° über d. Horiz., e. Kerzenflamme ähnl.) — 8. Oct. 8 h. Makerst. — 12. Oct. 10 h. (Schwach.) — 13. Oct. $6^1/_2$—10 h. (unregelm. Bogen mit Strahlen, etwas dunkles Segm.) — 14. Oct. 11—13 h. (Helle im N.) Bonn. Schmidt. — 15. Oct. 7 h. (Strahlen.) — 15. Oct. 7 h. (Strahlen.) — 16. Oct. 8 h. (Schwach.) — 19. Oct. 11 h. (niedriger Streif) Makerstoun. — 23. Oct. 6 h. (Hohe Strahl. im NW.). — 24. Oct. Pringle (W.) Phil. Mag. 1848. B. 32, S. 232. dito. 10—14 h. (Krone, ungeh. magn. Pert.) Makerst. Browne. Liter. Gaz. 1847. Gogmagoy hill, Cambridge, 7 h. 7′—12 h. (erstl. undulirend, Strahl. unterhalb von sehr weissl. Lichte, um 7 h. 7′ u. 9 h. 15′ Krone, grün u. roth, auch gelb im magnet. N., 11 h. 43—50′ weissl. Flammen, 12 h. ganzer Himmel wie in Feuer. Nach gross. barom. Depression und mit gross. magn. Pert., selbst die Nadel für horizontal. Intensit. war in einer ausserordentl. Lage.) Morgan (J. H.) u. Barber (J. P.) Account of Aur. bor. 1848. (Siehe N. L. Abbildungen.) Mechanics Magazine. London 1848. B. 48, S. 546—547. — 24—25. October. Nacht. Paris. Faye und Goujon. Indre Departement, Nord-Deutschland, Leipzig (Krone), Parma, Cadix (nach Demidoff). Arago's Notices Sc. 1854. B. 1, S. 698. — dito. Parma, England, Frankreich, Aachen (Heis). Brüssel. Bull. Acad. Bruxelles 1847. Th. 2, S. 406—407. 1848. Th. 1, S. 4. — dito. England. Rowell (G. A.) Ed. n. phil. J. 1848. B. 44, S. 89—92. — dito. Blackheath. Glaisher (Sam.) L. Ed. phil. mag. 1848. B. 31. S. 369. — dito. Mount Eagle (Irland). Cooper. C. R. Ac. d. Sc. P. 1847. B. 25, S. 906. — dito. Paris. Darlu. dito S. 603. Anderswo in Frankreich. dito. 1848. B. 27. S. 628. — De la Pilaye. Annuaire Meteor. P. 1848—1849. B. 1, Th. 2, S. 215. — dito. Parma. Colla. Meteorologia fort. perturb. magnet. ad Aur. bor. osservaz. 1848 (?) 8°. — dito $5^1/_2$—10 h. Zahlreiche Strahlen, um 5 h. 55′ Convergenz gegen e. Punkt zwischen α u. γ des Schwanes, um 6 h. 18′ ein blutrother Strahl gegen ε und ζ des grossen Bären gerichtet, von einer nie früher beobachteten Intensität und mehrere Minuten Dauer, um 7 h. 40 M. Converg.-Punkt deutlich durch die zahlr. Strahlen, welche den N. u. W. Himmel bedeckten, im grossen Kreis der durch α des Schwanes und α der Lyre 0,8 Entfernung vom ersten geht. — Schnelle Variationen von Strahlen und Flammen, 10 h, 5′ ausserord. Farben-Entfaltung, starkscheinendes Gelb u. Dunkelroth, das Gelbe ging ins Grüne über, aber das Roth in Gelb durch das Orangefarbige nicht. Die Farben gemischt oder abgesondert oder gelb unten und roth oben oder vice versa. Intensität des rothen Lichtes so gross, dass es bis 2—3° vom Monde noch sichtbar war. Oft eine Krone in einem Orte zwischen 15 u. 30°. Hansteen. Bull. Ac. Bruxell. 1854. Th. 1, S. 121. — 29. Oct. 11 h. (Bog. 8° Höhe.) Makerstoun.

1. Nov. 9—11 h. P. M. Paris, Frankreich und Europa. C. R. Acad. Sc. Paris 1848. B. 27, S. 628 bis 629. dito 7 h. (Spuren.) Makerstoun. — 2. Nov. 7 h. (Segment.) Bonn Schmidt u. Aachen (Schön. N. L.) Heis. — 19. November 9—11 h. (Schöne rothe Flecken und Strahlen, später Krone. Centr. 71° H. Grosse magn. Perturb.) Makerstoun. — 17. Nov. 7—9 h. P. M. La Chapelle bei Dieppe. Nell de Breauté. L'Inst. 1848. B. 16, S. 359. dito Bayonne. Pascal. dito S. 366. dito. Madrid. dito S. 375. dito. Italien. Matteucci. dito S. 376. dito. Parma. Colla. dito S. 385. dito 10 h. (Strahlen.) Christiania. — 19. Nov. (Roth. Beweg.) Bonn. Schmidt. S. 91. — 25. Nov. 10 h. — 26. Nov. 10 h. — 27. Nov. 10—11 h. (deutl. magn. Pert.) Alle zu Makerstoun.

1. Dec. 7 h. (schw. Flammen im S.) — 2. Dec. 10 h. (flammenartig.) — 3. Dec. 10 h. (Spuren.) — 4. Dec. 10 h. (Schw. Strahl.) Christiania. H. — 8. Dec. 6—7 h. (Spuren.) Bonn. — 10. Dec. dito. — 17. Dec. (Prächtig, $5^1/_2$ h. Nebel, 5 h. 59′ rothe Strahlen, 6 h. 15′ 2 Bögen, rothe und weisse Strahlen, theilweise hinter dem schwarzen Segment, dann ganzer Himmel roth, gegen NO. 5 verticale Säulen, dazwischen Nebel und Lichtsäume, 7 h. 8′ viele weisse Strahlen, 8 h. Strahlen verschwinden, Mitternacht bogenförmiges, grüngelb durch die Wolken.) Bonn. Schmidt. S. 92. (Magnet. Perturb.) •16. Dec. 6—7 h. Baden und Württemberg. Demidoff. Acad. des Sc. Paris 1848. L'Institut. 1848. B. 16, S. 10. dito. Bourges. dito. — 17. Decbr. 7 h. 35′ (roth.) La Ferté sous Jouarre. Rigault. C. R. Ac. de Sc. P. 1847. B. 25, S. 934 u. 935. dito 7 h. 35′. Blangy (Seine inf.) Cirey. Chevandier. Bourges. Levasseur. Toulouse. Petit. Florenz. Demidoff. dito. 1848. B. 26, S. 51. dito. Hotzen. Carlsruhe u. Württemberg. Augsb. allg. Ztg. 1847. 20. Dec. Nr. 354.

Winter von 1847—48. Norwegen. Hansteen. L'Inst. 1848. B. 16. Nr. 778. Froriep's Notiz. 1848. B. 8, Nr. 22, S. 346. Fortschr. d. Phys. 1852. B. 4. — 17. 18. 19. u. 20. Dec. N. L. Eutin. Schmidt. — 19. Dec. 10 h. (starkes N.-L., gelbe Strahlen und rothe Massen ohne Bewegung). Christiania. —

20. Dec. 8 h. (Prächtig, rothe Krone, ausserord. magn. Pert.) Makerst. — 20. Dec. 13 h. (schwach.) 6 h. (roth.) Bonn. Schmidt. dito. Parma. (Max. d. magn. Decl.) Colla. Institut. 1848. S. 28.)

1848—49. 7. August. 4. Sept. 5. Oct. 4. Nov. 5. Dec. 1849. 5. Jan. 7. Febr. 6. März. 5. April. Hansteen. Bull. Ac. Bruxell. 1854. 9. Mai. B. 21. L'Instit. 1854. S. 335.

1848. Aachen. Heis. Bull. Ac. Brux. 1849. B. 16, Th. 1, S. 3. — 12. Jan. $4^1/_2$—10 h. (starke Strahlen, Flammen ohne Strahlen.) Christ. — 13. Jan. 10—11 h. (Bogen ohne Strahlen.) Christ. — 14. Januar. Coulvier-Gravier. C. R. Acad. Sc. Paris 1849. B. 28, S. 89. L'Instit. 1849. Nr. 785. S. 18. — 16. Januar 10 h. 20' P. M. (roth und orangegelb.) Pringle (W.) Phil. mag. 1848. B. 32, S. 232. — 24. Jan. 10 h. (Strahlen.) — 26. Jan. 10 h. (Spuren.) Christ. — 25. Jan. 1 h. 30' P. M. Pringle. (W.) (Vide supra.) — 28. Januar 6—7 h. P. M. (Spuren.) 13 h. 36' (Strahlen schiessen auf d. schwarzen Segm., unten grün, oben roth. Bew. W—O. 14 h. 15' Nichts mehr.) Bonn. Schmidt. S. 93. — 31. Jan. (sehr ausgebreitetes.) Montreal. Canada. Ausland. 1848. S. 261.

6. Febr. 10 h. Spuren. — 14. Febr. 9—10 h. (Purpurroth im NO., um 10 h. Bog. 10° hoch.) Christiania. — 20. Febr. 10—12 h. (glänzende Strahlen-Krone). Makerstoun. — 21. Febr. Mailand. Kreil's Jahrbuch der k. Central-Anstalt für Meteorologie (f. 1848) 1854. B. 1, S. 313. — 21. Febr. 9—10 h. (schön, Wolken.) Makerstoun. dito 7 h. P. M. (roth. 8 h. Häuser, wie durch die Morgenröthe beleuchtet.) Bonn. Schmidt. dito. Genf. — 21—23. Febr. Pürglitz. Kreil's Jahrb. B. 1, S. 314. — 21. Febr. 7—7 h. 10' (sehr leuchtend, purpur- und carmesinrothe Strahlen, hie und da mit gelben und schwarzen abwechselnd, $^3/_4$ Theil des Himmels einnehmend. ruhige Convergenz-Bildung einer prächtigen Krone, dessen Centrum um 7 h. 10' in der Mitte zwischen α und ϑ des Kutscher war. Centrum der Krone oft gelb, indem die convergirenden Strahlen roth waren. 30° über dem südl. Horizont. gelber und scheinender Bogen.) Christiania. Hansteen. — 22. Febr. 7—10 h. (um 8 h. 50' Bog. im Zenith.) Makerstoun. — 22. Febr. Klagenfurt. Kreil's Jahrb. 1854. B. 1, S. 312. dito. 8—9 h. Parma. Colla. Bull. Acad. Brux. 1848. B. 15, Th. 1, S. 119. — 23. Febr. 10 h. (Spuren.) München. — 25. Febr. München. — 27. Febr. Montpellier. Roche. L'Inst. 1849. B. 17, Nr. 795, S. 100.

4. März 10 h. (Niedr. Bogen mit Strahlen im NW.) Christiania. — 7. März. Bonn. Schmidt. — 17. März 9—10 h. — 19. März 8—13 h. (breiter Bog. NW—N.) dito. Bonn. — 21. März 12—13 h. (breit und stark bewegt. Bog.). — 24. März 10 h. (Spuren im NNW.) Alle zu Makerstoun.

4. April 10 h. (dito.) — 5. April 10 h. (schwach.) — 7. April 10 h. (Bogen ohne Strahlen.) — 15. April 10 h. (dito.) — 17. April $11^1/_4$ h. (Bog. 15° hoch.) Christiania. dito. 10 h. Makerstoun. — 21. April 10 h. (schw. Bogen 10° hoch.) Christiania. — 24. April. Edinburgh. — 29. April 9—13 h. (schw.) Makerstoun.

10. Mai 11 h. (Strahlen.) — 18. Mai 13 h. (schön, roth.) Beide zu Makerstoun.

1., 2. und 23. Juli. Edinburgh.

6. Aug. 10 h. (Spuren, starkes N. L. hinter den Wolken.) — 8. Aug. 10 h. (Bog. mit Strahlen.) Christiania. — 8. Aug. Edinburgh. — 21. Aug. 10 h. (mit einem Boliden). — 29. Aug. 10 h. (Strahl. im NW.) — 31. Aug. 10 h. (Strahlen im N.) Christiania.

4. Sept. 6 h. (wenig hohe Bögen, grosse Intensität d. Strahlen mit Lateral-Beweg.) Christiania. — 5. Sept. 12 h. (schw.) Makerstoun. — 17. Sept. 10 h. (wenig hoher Bog. ohne Beweg.) — 18. Sept. 10 h. (Spuren eines niedrigen Bogens im NNW.) Christiania.

17. Oct. Strakonitz. Kreil's Jahrb. B. 1, S. 315. — 18. Oct. 7 h. 10'—11 h. (schöne Krone, um 9 h. 10' Bewegungen. 11 h. Donner, gr. magn. Pert. um 7 h.) Makerstoun. — 18. Oct. Stonyhurst (Engl.) Weld (Alfr.) Phil. Mag. 1848. B. 32, S. 376. Bibl. univ. Genève. 1848. 4 F. B. 9. Archiv. S. 298—300. Froriep's Notiz. 1848. B. 9, N. 10, S. 153. Fortschr. d. Phys. 1852. B. 4. dito. Salzburg. Kreil's Jahrb. 1854. B. 1, S. 314. dito. Stubenbach und Winterberg. dito S. 315 und 316. dito. Kremsmünster. Reslhuber. Sitzungsb. d. Acad. d. Wissensch. 1848. H. 5, S. 133—149. — 18. Oct. 7—11 h. (Gefärbt, $10^1/_2$ h. Krone, 11 h. Donner.) Makerstoun. — 18. October $7^3/_4$—10 h. (starkes strahliges N. L., sehr rothe Theile.) — 19. Oct. 10 h. (N. L. mit Strahlen NNO. und NW.) Christ. — 19. Oct. (Flammen u. Strahlen). dito. Makerstoun. dito. Bonn. Schmidt. — 20. Oct. 10 h. (Niedr. Bog. im N.) dito Makerstoun. — 21. Oct. 9 h. (schw. N. L. im N.) Christiania. dito Makerstoun. — 22. Oct. 12 h. (N. L. strahlend.) Makerstoun. dito kleines $11^1/_2$ h. schöne Bewegung von O—W. Bonn. Schmidt. — 23. Oct. Lyndin, Brüssel u. Namur. d'Aspremont. Bull. Ac. Brux. 1848. B. 15, Th. 1. S. 451. L'Instit. 1849. B. 17, S. 57 oder 37. dito $7^1/_2$—10 h. (Starkes N. L., Krone im gewöhnlichen Orte, hochrothe und grüne Streifen wechseln ab, rothe vorzüglich im NO.) Christiania. dito 8 h. 32' (schöne gelb-weisse Strahl. mit rothen Spitzen, Beweg. v. O—W., 9 h. carminroth, $11^1/_2$ h. grün, 15 h. nichts mehr.) Bonn. Schmidt. S. 96. — 24. Oct. 11 h. (Spuren.) dito. — 24. Oct. 10 h. (Spuren.) Christiania. — 25. Oct. (N. L. die ganze Nacht.) Bonn. — 26. Oct. 6—14 h. (Spuren). — 26. Oct.

11 h. (schwach.) Makerstoun. — 26. Oct. 10 h. Christiania. — 28. Oct. 8—13 h. (Helle.) Bonn. — 30. Oct. (brillant. Fragment, oranggelb.) Bonn.

14. Nov. Krakau. Kreil's Jahrb. B. 1, S. 312. — 16. Nov. 8—10 h. (schwach.) Christiania. — 17. Nov. 7—13 h. (Prächtig, der ganze Himmel roth). Makerstoun. — 17. Nov. Montpellier. L'Instit. 1849. B. 17, S. 19. dito. Cambridge. Challis. Phil. mag. 1849. B. 34, S. 226. B. 35, S. 69. L'Institut. 1849. B. 17, S. 302. Fortsch. d. Phys. 1853. B. 5, S. 451. dito Highton. dito. u. C. R. Ac. Sc. Paris 1849. B. 28, S. 46—47. L'Instit. 1850. B. 18, S. 80. dito. England. Watkins (Ch. F.) Phil. Mag. 1850. B. 35, S. 69. L'Instit. 1849. B. 17, S. 302. dito. Blackford (Perthsh.) Smith (R.) Phil. Mag. 1849. B. 34, S. 304. L'Instit. 1849. B. 17, S. 158. Fortschr. d. Phys. 1853. B. 5, S. 451. dito. Cirey, Havre, Grenoble, Montpellier, 9 h. S. M. (rothe verticale Strahlen). Bordeaux, Venedig, Florenz, Pisa, Madrid und Süd-Deutschland. (Magn. Pert.) Arago. C. R. Acad. des Sc. Paris 1848. B. 27, S. 585—588. L'Institut. 1848. B. 16, S. 375. Froriep's Notiz. 1848. B. 9, Nr. 2, S. 23. Brüssel. Quetelet. Bull. Ac. Brux. 1849. B. 15, Th. 2, S. 474. L'Inst. 1849. B. 17, S. 101. dito. Seelau (Östr.) Kreil's Jahrb. 1854. Bd. 1, S. 315. dito. Italien 9 h. 54'—10 h. 50' (Purpurroth u. gelbe Strahlen.) Matteucci. Bibl. univ. Genév. 1848. 4. F. B. 9. Archiv. S. 300—302. (Magn. Pert.) dito. Venedig. Zantedeschi (Abbé F.) An. di Fisica 1850. H. 2, Abh. 4. dito. Neapel. Petrelli (Mario) Rendic. Ac. Napoli 1848. B. 7, S. 184—188. dito. Newhav. u. Cuba. Am. J. of Sc. 1849. B. 7, S. 127. dito. Süd-Russl. Odessa, Konstantinopel. Holme (H. A.). dito. 1850. N. F. B. 9, S. 293. dito. Ithaca u. San Francisco (Californ.) Parker (Sam.) dito. S. 293. dito u. 24. Nov. sammt 17. u. 18. Dec., aber 17. Nov. vorzügl. glänz. 10 h.—10 h. 30'. Parma. Colla. C. R. Ac. Sc. P. 1848. B. 27, S. 260. L'Inst. 1849. B. 17, S. 95.

18. Nov. 9—11 h. (Bogen.) Mackerstoun. — 19. Nov. 10 h. Christiania. — 21. Nov. 7—10 h. (Schön mit Seiten-Flecken) Makerstoun. — 21. Nov. 6 h. 21'. Belgien, Frankreich. Quetelet. Bull. Ac. Brux. 1849. B. 15, Th. 2, S. 474. L'Inst. 1849. S. 101. — 21. Nov. 7—11 h. (Gelbroth, 14 h. intense) Bonn. — 22. Nov. 8—11 h. (Schön aber Wolken) Makerst. — 22. Nov. (Spuren.) Bonn. Schmidt. — 24. Nov. Parma. (Vide supra) 10 h. (ruhiger Bogen) Christiania. — 26. Nov. Neuvitas $21^1/_2$ N. Br. Am. J. of Sc. 1849. N. F. B. 7, S. 127. — 27. Nov. 10 h. (Flammen.) Christiania. — 30. Nov. 10 h. (Spuren.) Makerstoun.

17. Dec. 7—13 h. (Prächtig, 8 h. 40' Krone, 11 h. 40' schöne Flügel im Centrum) Makerstoun. — 17. Dec. 8 h. (Starke Strahlung und Flammen-Projection, theilweise dunkel purpurroth, den ganzen Himmel bedeckend, manchmal die Krone, um 10 h. Schnelle Flammen um $11^1/_2$ h. ausserord. prächtig, der Himmel wie ein Meer von Licht-Wellen mit blutrothen und tiefgelben Strömungen.) Christiania. — 21. Dec. 10 h. Makerstoun. — 22. Dec. 10 h. u. 23. Dec. 10 h. (Beide schwach.) — 24. Dec. 10 h. (N. L. am Horizont.) — 25. Dec. 10 h. (Spuren.) Christiania.

1848—49. Winter. (Mehrere N. L.) Prestwich (4 Meil. v. Manchester) Sturgeon (Will.) Edinb. n. phil. J. 1849. B. 47, S. 147—158.

1848—49. Parma. Colla. Bull. Acad. Bruxell. 1849. S. 250 u. 366.

1848—49. Norwegen. Siljestroem. Report brit. Assoc. 1848. L'Institut. 1848. B. 16, S. 372.

26. Nov. 1848 bis 31. Nov. 1849. Neufoundland (59 Bogen, 14. Jan. bis 31. Oct. 1849), Halifax (30 Bog.), Quebeck 1849. (24 N. L.), Montreal (26 Bog.), Kingston (14 Bog.), Toronto (63 Bog.), London (C. W.) 26 Bog. Penetanguishene, Fenélon-Falls, Bruce-Mines, Huron-See. Lefroy (J. H.) 1. Bericht. L. Ed. phil. Mag. 1850. B 36, p. 457—464. Bull. Ac. Brux. 1850. S. 197. L'Inst. 1850. B. 18, S. 275.

1849. Aachen. Heis. Bull. Ac. Bruxell. 1850. S. 32. — 5. Jan. 12—13 h. (N. L. mit Strahlen.) Makerstoun. — 11. Jan. 7 h. (Schw.) Christiania. — 14. Jan. Paris. Coulvier-Gravier. C. R. Ac. d. Sc. P. 1849. B. 28, S. 89. L'Inst. 1849. B. 17, S. 301. — 14. Jan. 6—11 h. (Bogen.) — 15. Jan. 8—11 h. (Strahl.) Makerstoun. — 15. Jan. 10 h. (Spuren.) Christiania. — 16. Jan. 7 h. (Spuren.) Makerstoun. — 20. Jan. $8^1/_2$ h. Christ. — 25. Jan. 8—11 h. — 26. Jan. 8—11 h. Makerstoun. — 26. Jan. 10. h. (Niedr. Bogen.) Christ. — 27. Jan. Smečna. Kreil's Jahrb. 1854. B. 1, S. 415.

11. Febr. 10 h. (Sehr schwach.) Makerstoun. — 11. Febr. 10 h. (Schwach. Bog.) — 12. Febr. 10 h. (Niedr. Bog. ohne Bewegung.) Christiania. — 13. Febr. 11. h. — 18. Febr. 8—11 h. (Schön, um 9 h. 10' rothe Flecken.) Makerstoun. — 18. Febr. 10 h. (Starkes, flammenartig mit Strahlen im NO. u. W., dunkle Purpur-Theile, dunkles Segm.) — 19. Febr. 9—12 h. (Prächt. Bog.) Makerst. — 20. Febr. 9—10 h. (Rothe Streifen od. Strahl.) dito. — 20. Febr. 10 h. (Bögen mit dunkl. Segment, starke Strahlen.) — 21. Febr. 10 h. (zahlr. Strahl.) Christiania. — 21. Febr. 9 h. (Sehr schw.) — 22. Febr. 7—12 h. (Krone.) Beide zu Makerstoun. — 22. Febr. 10 h. (den ganz. Abend schöne Bögen mit dunkelrothen Strahlen.) — 23. Febr. 10 h. (Schwacher Bog.) Christiania, Hansteen, Bull. Ac. Brux. P. 1854. Th. 1, S. 124.

22. Febr. Oxford. Slatter (J.) L. Edinb. phil. Mag. 1850. B. 35, S. 71. L'Inst. 1849. B. 17, S. 304. — 22. Febr. 11 h. P. M. (Roth.) Bonn. Schmidt. S. 97. — 23. 24. u. 25. Febr. 12 h. im N. dito. — 27. Febr. (Schönes, vor $7^1/_2$ h. rothe Strahlen, weiss unten, roth oben, 8 h. keine Beweg. v. O.—W.) Bonn. Schmidt. — 22. u. 27. Febr. Montpellier, Roche u. Legrand. L'Institut. 1849. B. 17, S. 301. — 24. Febr. 10 h. u. 26. Febr. 10 h. (Schw.) Beide zu Makerst. — 27. Febr. Pilsen. Kreil's Jahrb. 1854. B. 1, S. 414. — 28. Febr. 10 h. (Spur.) Makerstoun. — 14. Jan. Paris, 22. Febr. 8—9 h. Brüssel, 27. Febr. 7 h. 15′—7 h. 36′ Waremme u. Lüttich. Bull. Ac. Brux. 1849. S. 137.

12. März 10 h. (Nied. Bog. ohne Strahlen.) — 17. März 10 h. (hinter den Wolken). — 18. März 10 h. (N. L. mit stark rothen Strahl.) Christ. — 18. März 10—11 h. (Bogen u. Strahl.) Makerstoun. — 19. März 11—12 h. (Schwache Bög.) dito. — 20. März 10 h. (N. L. im nördl. Horiz.) — 25. März 10 h. (Nied. Bog. mit Strahl. u. dunkl. Segm.) — 28. März 10. h. (Schw.) — 12. April 10 h. (?) — 13. April 10 h. (Nied. Bog. u. Schwach). — 14. April 10 h. (Strahl. hint. Wolk. — 15. April 10 h. (Sehr schw. Bogen.) — 16. April 8—11 h. (Strahlen, bewegl. Flügel im Centrum.) Makerstoun. — 16. April 10 h. (Spuren.) — 17. April 11. h. (dito.)

31. Juli $12^3/_4$ h. (Bogen ohne Strahlen.) — 13. Aug. Montreal. Macginn (Thom.) Proceed. roy. Soc. Lond. 1850. B. 5, S. 911. L. Ed. phil. Mag. 1850. B. 36, S. 545. Fortschr. d. Phys. 1854. B. 6 u. 7. L'Inst. 1850. B. 18, S. 278. — 6. Sept. 11 h. (mit Strahl.) u. 17. Sept. 9—11 h. (deutl. N.) — 18. Sept. 13 h. — 19. Sept. 11—12 h. (Alle schwach.) Makerstoun. — 23. Sept. 16 h. (Strahlen beim Horiz.) — 24. Sept. 12 h. (mit Strahl.) — 27. Sept. 8—11 h. (schwacher Bogen, weissgelb.) Bonn. Schmidt.

10. Oct. 10 h. (Bogen mit Strahl. u. dunkl. Segm.) — 14. Oct. (Schwach. Bogen, frühzeitig des Abends um $9^1/_2$ h. grosse Intensität, um 4 h. Parhelic.) Christiania. — 14. Oct. 10 h. (Schwach, kurze Strahl.) Makerstoun. — 15. Oct. 10 h. (Schw. Bogen) Christiania. — 17. Oct. 10 h. Christiania. — 18. Oct. (Schwache Strahl.) Makerstoun. — 22—23. Oct. Winterberg (Lebhaft.) Kreil's Met. Jahrb. 1854. B. 1, S. 416. — 22. Oct. $6^1/_2$—7 h. (Glänzendes N.-L. im N., Bogen wechseln oft ihre Formen, oft unterhalb ein dunkles Segment, als wenn sich Cumulostrati bildeten oder ausdehnten. Später der grösste Glanz, Krone sammt Undulat.) — 22. Oct. $6^1/_2$ h. (gelb auch eine Nebelbank, Beweg. O.—W., 9 h. Schönes, 8—10 h. Strahlen schiessen, grün, 9 h. 20′ nichts mehr, nach Mitternacht Spuren.) Bonn. Schmidt. — 23. Oct. 10 h. (Strahlen.) Christiania. Hansteen. (Vide supra.) S. 125. — 23. Oct. 10 h. (rothgelb) u. 24. Oct. (Spuren.) Bonn. Schmidt.

5. Nov. Senftenberg. Kreil's Met. Jahrb. B. 1, S. 415. dito. (Spuren.) Bonn. — 14. Novbr. 10 h. (Spuren.) — 19. Nov. 6—10 h. (Bog. mit Strahlen u. Flammen.) dito. 7—13 h. (grosse Helle. Bewegung v. O.—W.) Bonn. Schmidt. — 20. Nov. 10 h. — 27. Nov. 10 h. — 10. Dec. 7—9 h. (Schwach.) — 11. Dec. 7—10 h. (Bogen 20° hoch mit Strahlen, Bündeln.) — 12. Dec. 10 h. (mit Strahlen.) — 20. Dec. 10 h. (Schwach. Bog.) — 21. Dec. 10 h. Christiania.

1849—50. 1. Juli, 3 Sept., 6. Oct., 4. Nov., 5. Dec. 1850. 3. Jan., 3. Febr., 6. März, 1. April, 1. Mai. Christiania. Hansteen. Bull. Ac. Bruxell. P. 1854. 9. Nov. B. 21. L'Inst. 1854. S. 335. — Oct. 1849 bis Mai 1850. Parma. Colla. Bull. Ac. Brux. 1850. S. 199.

1850. Aachen. Heis. Bull. dito. 1851. S. 225. — 12. Jan. 8. h. (Ohne Strahlen.) — 16. Jan. 10 h. (Nied. Bog. v. N.—WSW. Strahl. um 11 h.) — 19. Jän. 10 h. (mit Strahl.) — 13. Febr. 10 h. (Schw. Bog.) — 22. Febr. $6^1/_2$ h. (Schwach, dann mehrere prächtige Bogen, Blutroth in gewissen Augenblicken.) — 23. Febr. $7^1/_2$ h. (Stark strahlig.) Christiania. Hansteen. S. 126.

4. März 10 h. (Nied. Bog. mit dunkl. Segm.) — 10. März 10 h. (mit Strahl.) — 11. März 8—11 h. (mit schw. Strahl.) — 12 März 10 h. (Schwach.) — 16. März 10 h. (Schwach mit dunkl. Segm.) — 1. April 10 h. (Spuren, hinter Wolken.) — 3. Mai 10 h. (Schw.) Christiania. Hansteen. S. 126. — 13. Juni 12 h. 15′ (Grosse Helle in NW., weissliche Strahlen gegen N., steigt von O.—W.) Bonn. Schmidt. S. 99.

3. Sept. 10 h. (Spuren einiger Strahlen.) — 4. Sept. 10 h. (Schw.) — 10. Sept. 10 h. (Strahl., später doppelter Bogen) — 12. Sept. 10 h. (Schwach.) — 13. Sept. 9—10 h. (Strahlen, später Bogen, dito Roth.) Hamburg. Schmidt. — 14. Sept. 10 h. (Schwach.) Christiania. (dito.)

1. Oct. 8 h. 55′—9 h. 15′. St. Ives. Hunts (J. K.) Watt's Rep. brit. Assoc. 1851. Note a, S. 41. dito. (Grosse.) Hamburg. Schmidt. dito. 9—$9^1/_2$ h. (Schnelle Flammen im W., grüne und rothe Flammen, magn. Perturb., das bifiläre Instrument zeigt eine grosse Diminution in der horizontalen Intensität.) — 2. Oct. $7^1/_2$ h. P. M. (Schönes u. roth, Beweg. O—W., 11—12 h. 2mal prächtig, Hamburg Schmidt. — 3. Oct. (hinter Wolken.) Hamburg. — 5. Oct. 10 h. (Schwach.) — 15. Oct. 10 h. (mit einigen Strahlen.) — 27. Dec. 10 h. (mit Strahlen und Flammen) — 28. Dec. 10 h. (Schwach mit Strahlen.) Christiania. (Vide supra.) S. 127.

1850—51. 6. Sept. — 3. Oct. — 2. Dec. — 1851. 1. Jan. — 4. Febr. — 1. März. Christiania. Hansteen. Bull. Ac. Brux. 1854. 1. Mai. B. 21. L'Instit. 1854. S. 335.

1850—51. 13 Stationen in Canada. Peels River, Youcon, Fort God, Fort Confidence, Fort Simpson, Pelly Lewis, Fort Chippewyan, Moose Factory, Martinsfalls, Nipegon, Matnieagomingon, Michipicoton, Toronto mit Washington. Lefroy (J. H.) 2ter Bericht. (100 Beob. während 261 günstiger Nächte 1850 und 207 im J. 1851.) Americ. Journ. of Sc. 1852. V. 14, p. 153—160. Bibl. univers. Genève. 1852. B. 22, S. 147—145.

1851. 23. Jan. 9 h. (schwach.) — 2. Febr. (währ. mehrerer Stunden weissl. gelbe Spuren, auch einige Bogen.) Bonn. Schmidt. S. 99. — 19. Februar. 9—10 h. (schwach im NW., dann um 10 h. Strahlen u. einige Flammen). — 20. Febr. 9—10 h. (schw. Strahlen, um 10 h. Bogen). — 23. Febr. $11^1/_2$ h. (mit Strahl). — 25. Febr. 10 h. (Bog. von O—NW. 6° Hohe). — 22. März. 10 h. (schw.) Christiania. S. 127. — 26. März. St. Ives. Hunt's Rep. brit. Ass. 1852. S. 32. — 24. Aug. Krakau. Kreil's met. Jahrb. 1855. B. 3, S. 125.

3. 6. u. 29. Sept. N. Amer. (Strömung u. Wellen, d. 29. Sept. in e. grossen Entfernung d. Zeniths u. sichtbar von Newhaven bis Charleston und Savannah.) Olmsted (Den.) Americ. Journ. of Sc. 1851. B. 12, S. 442. — 4. Sept. 10 h. (schw. Strahlen u. Flam.) — 7. Sept. 10 h. (wellenförmiges ohne Strahlen, manchmal bis zum Zenith in NO. od. N. od. WNW.) — 29. Sept. 10 h. (Starke Strahlen, in NO. u. NW. bis 30° Hohe.) Christiania. Hansteen. S 127. dito. Südl. Ver. St. Gibbs. (L. R.) Amer. J. of Sc. 1852. B. 13, S. 128. — 30. Sept. (Intensiv.) Prag u. Pürglitz. Kreil's Jahrb. 1855. B. 3, S. 126—127.

2. Oct. einige Strahlen, Senftenberg (dito S. 127). dito 10 h. (Roth, schöner Nebelgürtel.) Bonn. Schmidt. S. 99. dito. 9—$11^1/_2$ h. Brüssel. Quetelet. Namur. Montigny. Ostende. Mac Leod. Bull. Ac. Brux. 1851. Th. 2, S. 279. L'Inst. 1851. B. 19, S. 423—424. — 18. Oct. 8—9 h. (Strahlen werfende Bogen.) Bonn. Schmidt. S. 99. — 19. Oct. 10 h. (Schw. N. zu WNW). — 20. Oct. 10 h. (Flammenartig. Bogen N.—WNW. 10° hoch.) Christiania. S. 127.

10. Nov. 10 h. (Schwach im N.-W.) — 22. Nov. 10 h. (Spuren) — 6. Dec. 8 h. (mit Strahlen.) — 23. Dec. 7—10 h. (N. L.) — 25. Dec. 19 h. (Schwach.) — 28. Dec. 4—10 h. (N. L. v. N.—W. mit Strahlen, um 10 h. rothe Strahlen, Flammen.) Christiania. dito. Namur. Montigny. Bull. Ac. Brux. 1852. S. 3. — 29. Dec. (sammt 2. Oct.) $7^1/_2$—$9^1/_2$ h. Namur. Montigny. dito. 1852. B. 19, Th. 1, S. 3. L'Inst. 1852. S. 208. Americ. J. of Sc. 1852. B. 14, S. 289.

1851—52. 3. Sept., 2 Oct., 2. Nov., 4 Dec. 1852, 1 Jan., 8. Febr., 7. März, 6. April. Christiania Hansteen. Bull. Ac. Bruxell. 1854. 9. Mai. S. 117. L'Inst. 1854. S. 335.

1851. 8. April, 3. Mai, 11. Juni, 5. Juli, 6. Sept., 10. Aug., 5. Oct., 11. Nov., 8. Dec., — 1852. 19. Jan., 19. Febr. Burlington (Vt.) Thompson (L.) Americ. J. of Sc. 1853. B. 15, S. 459.

1852. 10. Jan. 10 h. (Schwach, gelb v. NW.—W., Strahlen). — 19. Jan. nach Mitternacht, Bonn. (Schwach) Schmidt. — 1 Febr. 7 h. u. 15. Febr. 10 h. (N. L., v. W.—NNW. Strahl.) — 16. Febr. 10—12 h. (Schwach, im W. zu N. mit Flammen den ganzen Abend, 10 h. fast unsichtbar, 12 h. matt mit Flammen im W.) — 17. Febr. 10 h. (Mattes N. L., v. W.—NW. mit schwachen Flammen.) — 19. Febr. 4—10 h. (N. L. manchmal röthlich, 10 h. mattgelb mit Flammen und Strahlen bis am Zenith, um den Horizont ausser von O—SSO.) Christiania. S. 128. dito. 6—15 h. Bonn u. Eutin. (Ausserord. bewegl. Gestalten.) Schmidt. — 17—19. Febr. Burlington (Vt.) Thompson (D.) (35 Bog.) Am. J. of Sc. 1853. B. 15, S. 386. — 19. Febr. Gran 9 h. 30′—10 h. 30′. Holitch und Schemnitz. 7 h.—8 h. 30′. Kreil's Jahrb. 1852. B. 4. — 19. Febr. Newhaven, Olmsted (Dan). dito. 1851. B. 12, S. 426. — dito. Delaware. Kirkwood (D.) dito. S. 430. — 19.—20. Febr. Berlin u. Wien. — 19—21. Febr. St. Ives. Hunts. Rep. brit. Ass. 1852. S. 32. — 20. Febr. 4 h. (intermittent. Flammen, gelbe Strahl. im nordwestl. Horiz. bis am Zenith, 10 h. gelb. Bogen v. W—N.) — 21. Febr. 9—10 h. (Starkes N. L. den ganzen Abend, Bogen mit wellenförmig. Flammen v. N.—W. u. vice versâ, alle Farben, Flammen vor den Bogen) Christiania. S. 128.

6. März 9 h. (mit Strahlen.) — 7. März 10 h. — 9. März 10 h. — 15. März 10 h. — 21. März $9^1/_2$ h. (mit Strahlen.) dito. St. Ives. Hunts. Rep. brit. Assoc. 1852. S. 32. — 26. März 10 h. — 31. März 10 h. (1 Bogen.) — 26. März 7—8 h. Bonn. (roth.) Schmidt. S. 100.

8. April 10 h. (mit Strahl.) — 9. April 10 h. (niedr. Bogen im N., Strahlen v. dunkl. Segm.) — 10. April 10 h. (Bog. v. N.—NO., schw. Flammen). — 15. April 10 h. (Spuren.) — 17. April 10 h. (Schw. Bog. v. W.—NW.) — 18. April 10 h. (Schwach. N. L.) Christiania. — 22. April. Newhaven. Herrick (E. C.) Americ. J. of Sc. 1852. B. 14, S. 130. — 11. Juni. dito. S. 132.

4. Sept. $9^1/_2$ h. (Regelmäss. Bog. mit Strahl. oben u. unten.) — 6. Sept. 10 h.—10 h. 36′ (mit Strahlen.) — 9. Sept. 10 h. (2 wenig hohe Bögen.) — 10. Septbr. 10 h. (N. L. hinter Wolken.) —

11. Sept. 10 h. (dito.) — 12. Sept. 10 h. (N. L. mit Strahl.) — 16. Sept. 10 h. (Wenig hoher Bog. d. ganze Nacht ohne merkw. Strahlung.) — 16—17. Sept. 11 h. P. M. Lake superior. (Wagner's u. Scherzer's Reise in N. Amer. 1854. B. 2, S. 318.) — 17. Sept. 9. h. (Scheinender Bog. od. Segm., am stärksten im W.) — 19. Sept. $8^1/_2$—9 h. 15′ (Doppelter Bogen 20° hoch mit dunkl. Segment, durch welchen man Sterne vierter Grösse sah, um 9 h. 10′ hört die Ruhe auf, Strahlung und unregelmässige u. schnelle Lateral-Undulation nach W. oder O. Concentration des Lichtes gegen O., Rand der Strahlen scheinend, orangefarbig auf der Seite, wo die Bewegung stattfand und grünlich auf der entgegengesetzten.) — 20. Sept. 10 h. (Bog. mit Strahl.) — 22. Sept. 7 h. P. M. Lake superior. (Wagner u. Scherzer. S. 354.) — 20. Sept. 10 h. (Bog. mit Strahlen.) — 23. Sept. 10 h. (Niedr. Bogen.) Christiania.

8. Oct. 10 h. (Spuren). — 18. Oct. 10 h. (Schwach u. ruhig. Bog.) — 11. Nov. $6^1/_2$—10 h. (Starkes N. L im ganzen nördl. Himmel, am Horizont ein wenig scheinendes Segment mit einer dunklen Zone am Rande, weiter weisses mattes Licht. 2 Mal roth. Um 8 h. 50′ prächtige Krone, 10 h. schnelle Flamme, 9—10 h. vor einigen Wolken vielleicht). Christiania. — 11. Nov. Mit vielen Stern-Schnuppen, Wien, Mainz, Stuttgard, Heilbronn, zwischen Ulm u. Bruchsal. — 11. Nov. 6—8 h. Salzburg, 10 h. 15′ Wien. — 12. Nov. Abends. Linz. (Spur.) Kreil's Jahrb. 1852. B. 4. — 12. Nov. 10 h. (m. Strahl.) — 13. Nov. 10 h. 10′. Wien. (Starke magn. Pert.) — 13. Nov. 8—10 h. (Starkes N. L., Himmel manchmal heiter, manchmal nebelig, in den unregelm. Bögen eine Seiten-Beweg. der Strahl. geg. O. um 9 h.). — 25. Nov. 10 h. (Niedriger Bog. mit Segment, Beweg. v. W. n. O.) Alle zu Christiania. Fearnley.

Ende Nov., 2. Dec. 14 h. (?) u. 3. Dec. Wien. Wien. Zeit. 5. Dec. 1832. — 3. Dec. 11 h. (Schw. mit Strahl.) — 4. Dec. 10 h. (Bog. mit Strahl.) — 6. Dec. 10 h. (N. L. u. starke Strahl.) Christ. dito 6 h. 30′ P. M. Wien. (Zeit. 1852.) — 13. Dec. 10 h. (Schw. N. L. wenig hoch im N.) — 18. Dec. 10 h. (Bögen mit Beweg. u. grosser Intens.) — 20 Dec. 8 h. (Schw. N. L.) Christiania. Hansteen. Bull. Ac. Bruxell. f. 1854. S. 130.

1852—53. 11 Sept., 2. Oct., 4. Nov., 6. Dec. 1853. 1 Jan., 3. Febr., 2 März, 2. April. Christiania, Hansteen. Bull. Ac. Belg. f. 1854, 9. Mai. L'Inst. 1854. S. 335.

1853. 10. Jan. 10 h. (Niedr. Bogen.) — 14. Febr. (Bog. u. Strahl.) — 27. Febr. 10 h. (N. L. mit Strahlen.) — 28. Febr. 10 h. (Niedr. Bogen ohne Beweg.) — 17. März 10 h. (ein Bogen.) — 30. März 10 h. (Schwaches N. L.) — 3. April 10 h. (N. L., einige Strahl.) — 8. April 10 h. (N. L., Strahlen u. Flammen im N.) Christiania. S. 130.

12. Juli. Wien. — 11 Aug. 1853. N. Amer. Herrick. Americ. Journ. of Sc. 1853. 2. F. B. 16, S. 288. — 24. Mai. Perryville. Wheeler (C. W.) dito S. 298.

2. Sept. Newfoundland. Boye (H.) dito S. 446. — 4. Jan., 8. Febr., 8 Febr., 7. März, 1. April, 1. Mai, 2. Juni, 4. Juli, 1. Sept., 31. Oct., 1. Nov. u. Dec. Belgien u. N. Amerika. Thompson (Z.) dito B. 17, S. 446.

1853. St. Martin's Ile, Jape (östl. Canada), 9 Meil. v. Montreal. Smallwood (Ch.) 12. Januar, 1. Febr., 8. März, 1. April, 10. Mai, 14. Juni, 11. Juli, 7. Aug., 1. Sept., 21. Oct., 10. Nov., 4. Dec. dito S. 288—290.

31. Oct. 1853 7 h. 15′ Brüssel. Quetelet. Bull. Ac. Brux. 1853. B. 20, Th. 1, S. 513. L'Inst. 1854. S. 28. (Magn. Pert.) dito. 7 h. 30′ — 10 h. dito. Cherbourg. (5 Flecken.) Liais. L'Institut. 1853. S. 395—396.

1854. 14. Septbr. 7. h. P. M. Clays bei Amiens. Quetelet. Bull. Acad. Bruxelles 1854. B. 21, Th. 2, S. 551.

1856. 2.—4. Juni Abends bis 3 h. Morgens u. 6. Juni. Paris.

Vom J. 1824—46 nur 7 N. L. zu Fellin. Neese (Nicol.) Corresp. Blatt des naturforsch. Vereins zu Riga. 1850. Nr. 1.

Addenda.

Aus Hough (Franklin, B.) Results of a series of meteorolog. observ. made in obedience to instructions from the Regents of the University at the Sundry Academies in the State of New York from 1826 to 1850 inclusive. Albany, 1855 in 4°: Tabelle, Katalog und Beschreibung einiger der 1963 beobachteten Nordlichter. S. 470—499.

Die Haupt-Beobachtungs-Stationen waren folgende:

Am Meeresufer: Clinton, Erasmushill, New-York, Oysterbay und Union-Hall. In Osten oder in den Becken des Hudson u. des Sees Champlain: Albany, Amenia, Brooklin, Cambridge, Dutchess, Farmer's Hall, Granville, Hudson, Kinderhook, Kingston, Lansingburgh, Canajoharie oder Montgomery, Mount Pleasant, Newburgh, North-Salem, Plattsburgh, Poughkeepsie, Redhook und Washington. In dem Mohawk-Thale: Fairfield, Johnstown, Oneida-Institute, Schenectady u. Utica. In dem Susquehanna-Becken:

Bridgewater, Cherry-Valley, Delaware, Franklin (Prattsburgh), Hamilton, Hartwich und Oxford. In dem St. Lawrence-Becken, Franklin (Malone), Gouverneur, St. Lawrence. In der westlichen, Region: Auburn, Canandaigna, Cayuga, Ithaca, Middlebury, Cazenovia oder Oneida-Conference (Madison Co), Syracuse, Onondaga u. Pompey. In der Gegend der Seen Erie u. Ontario: Buffalo, Fredonia, Gaines, Lewiston, Lowville, Mexico, Millville, Monroë, Palmyra, Rochester, Springville, u. Union literary Society.

1826. 4. 8. u. 29. Jan. Fort Franklin (engl. Nord-Amer.). — 5. u. 17. Jan. Leith (Schottl.) — 3. 8. 9. 10. 11. u. 19. Febr. Fort Franklin. — 2. 7. 8. 9. 10. 11. 13. 14. 15. 26. 28. u. 29. März Fort Franklin. — 3. 6. 13. 23. April dito. — 1. Octob. Auburn. — 2. Octob. Union-Hall, Fort Franklin. — 13. 19. u. 30. Oct. Fort Franklin. — 1. 4. 10. 16. 19. 20. 22. u. 24. Nov. dito. — 4. 19. 22. u. 26. Dec. dito.

1827. 3. Jan. Fort Franklin. — 19. Jan. Schenectady. — 21. Jan. Edinburgh. — 31. Jan. Fort Franklin. — 3. 4. 6. 7. 23. u. 25. Febr. Fort Franklin. — 29. März Edinb. — 6. u. 16. April Albany. — 27. Aug. 10—11 h. P. M. Erasmushill, 9 h. P. M. Lowville. (Sehr starkes Licht, Schatten sichtbar). — 28. Aug. 10 h. P. M. Albany, Pompey u. Lowville 9—11 h. P. M. (Glänzend. Sehr weit sichtbar auf dem atlantisch. Meere u. in N. Amer.) — 29. Aug. Schenectady (N. Y.). — 8. 9. u. 25. Sept. in versch. Theil. der Staaten N. Y. u. Delaware. — 28. Sept. Paris. — 16. Oct. Utica (N. Y.). — 9. Nov. Lowville u. Delaware. — 18. Nov. Wilmington (Del.) u. 19. Nov. Allerly (Engl.)

1829. 28. Jan. u. 18. Febr. Wilmington. — 29. Aug. Berwickshire (Schottl.). — 19. Sept. 8—11 h. P. M. St. Lawrence, N. Y. — 26. Sept. 9 h. P. M. Albany, (Glänzend). — 27. Oct. 8 h. P. M. Delaware. — 9. Nov. 4 h. A. M. Lowville. — 28. Dec. 7—8 h. P. M. Hartwich.

1830. 24. Jan. Utica u. 27. Jan. Lowville — 16. 18. 19. u. 23. Febr. 8 h. P. M. Pompey, Utica u. s. w. (N. Y.) — 15. 16. 28. u. 31. März Albany, Franklin (10 h. P. M.) u. a. versch. Orten im Staate N. Y. — 19. (8 h. P. M. Auburn u. 9 h. P. M. Franklin). — 20. 21. 25. u. 28. Apr. dito. — 2. (8 h. Lewiston) 4. 6. 9. 10. 11. 13. 14. 15. 19. u. 22. Mai dito, auch einige in Delaware. — 9. 10. (8—9 h. P. M Albany) 11. 16. 17. 18. u. 29. Juni dito. — 7. 14. 15. (8—12 h. P. M. Fredonia) 21. u. 28. Juli dito. — 8. 10. 11. 12. 13. 15. 19. 20. 21. 25. 26. 28. u. 29. Aug. dito. — 5. 7. (8 h. Lewiston) 9. 10. 11. (9—10 h. Albany glänz.) 12. 15. 16. u. 17. Sept. dito. — 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 13. 14. 15. 16. 17. 27. u. 28. Oct. dito. 15. Oct. auch auf d. Shetland-Ins. — 3. Nov. Kendal (Engl.) 9. 19. 20. u. 21. Nov. N. Y. State. — 6. 7. 10. 11. u. 12. Dec. dito 25. u. 30. Dec. Kendal (Engl.)

1831. 6. 7. u. 14. Jan. u. 6. (8 h. Albany) 7. 14. u. 19. Febr. (8 Uhr P. M. Utica, schön) N. Y. State. — 1. 2. 3. 5. 6. 7, 8. (8—9 h. Utica) 9. 10. 11. 12. 13. 16. 18. u. 20. März dito. — 1. 2. 18. 19, 20. (9 h. Lowville, ausserord.) und 30. April dito. — 1. 2. 10. 11. 16. 17. und 21. Jun. dito. — 1. 2. 3. 4. (9 h. sehr schön) 5. 6. 8. 9. 10. 12. u. 31. Juli dito. — 6. Aug. Pompey, Utica. — 9. Sept. Lewiston. — 23. 24. u. 29. Oct. N. Y. State. — 9. Dec. St. Lawrence.

1832. 22. Jan. 26. u. 27. März Utica u. Delaware. — 10. 19. 21. 24. u. 28. April. — 12. 29. u. 31. Mai. — 1. 2. 20. Juni. — 12. 22. (Franklin, sehr schön) 23. u. 24. Aug. — 1. 16. 23 (auch zu Manchester in Engl.) u. 30. Sept. — 7. u. 30. Oct.; alle in versch. Th. d. Staates N. Y., 31. Oct. Nova-Zembla. — 14. Nov. Wilmington (Del.), — 15. Nov. Utica.

1833. 2. Jan. (Delaw.) 19. Jan. Schenectady. — 13. März Nova-Zembla, 17. (sehr schön) und 23. März N. Y. State. — 23. 24. u. 26. April. — 7. 16. (9. h. P. M. Hudson, glänzend) 17. (glänzend) u. 18. Mai. — 14. 17. (auch Philadelphia) u. 29. Juni. — 10. (auch Philad. u. Del. 9—10 h. glänzend) 12. und 13. Juli. — 1. 6. u. 15. Aug. — 1. 2. 5. 6. 7. 10. 13. 22. 23. u. 25. Sept. — 4. 5. 13. 14. 16. Oct. Alle im St. N. Y. — 27. u. 28. Oct. Great Slave Lake. — 2. 3. (auch im N. Y. State) 6. 7. 8. 10. 11. 13. 14. 19. 20. 21. u. 23. Nov. — 3. 6. 7. 10. 11. 12. 15. 16. 17. 19. 20. 22. u. 25. Dec. 29. Dec. (auch Utica), 30. Dec. (auch im N. Y. State), 31. Dec. Alle vom 27. Nov. an zu Fort Reliance. Great Slave Lake (engl. N. Amer.)

1834. Jeden Tag im Jan. Fort Reliance, den 7. Jan. auch Albany, 10. Jan. Schenectady u. 28. Jan. Johnstown. — 1. 4. u. 6. Febr. Fort Rel., 7. Febr. dito u. Utica (N. Y.), 8. Febr. dito u. Montgomery, 9. 10, 11. 13. 14. 15. 16. 26. u. 28. Febr. dito. — 2. März Palmyra, 3. März Albany, Fort Reliance, 4. u. 5. März N. Y. State, 5. 6. 7. 8. (auch Palmyra), 9. März (auch Utica); alle Fort Reliance, 10. März Schenectady, 11. 12. 14. 18. 19. 20. 21. 26. bis 31. alle Tage Fort Rel. — 1. — 11. April alle Tage, dito, 5. April Johnstown. 13. April. Utica, 14. — 19. April alle Tage u. 24. 25. 26. 27. 29. u. 30. Fort Rel. — 1. Mai dito, 3. Mai N. Y. — 27. u. 28. Juli, 11. u. 31. Aug. N. Y. — 2. Sept. Palmyra u. s. w., 6. Sept. Nova-Zembla. — 1. 3. 4. 5. 6. u. 8. Oct. N. Y. State, 22. Oct. Fort Reliance, 23. Oct. Utica u. s. w., 26. u. 27. Oct. Fort Rel. u. 29. Oct. Johnstown. — 2. Nov. Albany u. s. w., 3. Nov. Newhaven (Ct.) Fort Rel. — 6. Nov. Newhaven, 7. Nov. dito u. Fort Rel., 7. 10. 11. 12. 13. 19.

20. 21. 23. 25. u. 27. Nov. Fort Rel., 19. 20. u. 22. Nov. Nova-Zembla. 28. Nov. Newhaven, Fort Rel. — 1.—7. Dec. Fort Rel. (2. D. auch Nova-Zembla) 3. D. Albany, 4. D. Utica 4. u. 7. D. Newhaven) 6. u. 9. Dec. Nova-Zembla, 8. 9. 10. 12. 14. 15. 16. 18. 31. Dec. Fort Rel. (20. Dec. auch Cazenovia) 21. Dec. Albany, Newhaven, Hannover (N. H.) 22. u. 23. Dec. Clinton u. Newhaven).

1835. 1.—4. Jan. Fort. Rel., 5. Jan. Cazenovia, 6. 10. 14. 15. 16. 23.—28. Fort Rel. (auch 18. Jan. Cazenovia), 24. Jan. Nova-Zembla, 29.—31. Jan. Fort Rel. (auch 29. Jan. Clinton, Newhaven u. 31. Jan. St. Lawrence). — 1.—4. u. 6. Febr. Fort Rel., 1.—5. Febr. Nova-Zembla, 8. 14. 24. — 28. Fort Rel. (auch 25. u. 26. Feb. Utica u. 27. Febr. Johnstown). — 1. März Cortland u. s. w. Fort Rel., 3. 4. 5. 6. 14. 15. 16. 17. u. 18. März Fort Rel., 30. März Utica. — 17. April Schenectady. — 21. u. 28. Juni N. Y. — 29. Juli Albany. — 19. Aug. Utica u. s. w. — 22. Aug. Schenectady. — 4. Sept. Albany u. s. w., Newhaven (Ct.) Philadelphia, 7. 9. u. 22. Sept. Albany, 23. Sept. Schenectady, 24. Sept. Albany, 26. Sept. Utica. — 27. Oct. Bridgewater (N. Y.). — 17. (5 h. 35′ P. M. Albany) 18. 19. u. 26. Nov. N. Y. State.

1836. 11. Febr. Albany, 17. Febr. Newberry (Vt.) 22. Febr. dito u. Utica. — 17. März Albany 8. 11. 12. 19. 20. 21. 22. 23. und 24. März N. Y. State. — 22. April 9 h.—2 h. A. M. bis 2 h. A. M. 23. April Hartwick u. Kingston (sehr schön), 12 h. Onondaga (sehr sonderbar), 9 h. Utica (Bewegung). — 7. 8. u. 13. dito. (auch Conn.). — 15. Mai Sunderland (Engl.), 19. Mai N. Y. State. — 1. 4. 5. 7. 8. 9. 10. 11. 12. u. 13. Juni dito. — 3. 6. 10. 12. 16. 19. 23. 27. 30. u. 31. Juli dito. — 1. 2. 4. 11. 12. (auch Conn.) 13. bis 17. 19. Aug. dito, 30. Aug. Newberry (Vt.) — 13. 15. u. 20. Sept. dito. 29. Sept. Dublin. — 10. Oct. N. Y. State. 11. Oct. Dublin, 15. 20. u. 23. Oct. N. Y. State. — 1. 2. 4. 8. 9. u. 13. Nov. Utica u. s. w. — 8. Dec. Onondaga (N. Y.).

1837. 14. 24. 25. (6 h. P. M. Albany, roth), u. 26. Jan. N. Y. State (auch 25. Jan. Newhaven (Ct.) u. Bermuda Ins.). — 17. Febr. Schenectady u. 25. Febr. Lewiston. — 1. 3. 9. 10. 29. u. 30. März, N. Y. State. — 5/6. 10. 21. 25. u. 27. April dito. — 19. Mai England, 27. Mai Rochester. — 30. Mai Onondaga, 31. Mai Rochester. — 1. 2. u. 3. Juni Albany u. s. w. 24. Juni Vermont, Newhaven. — 1. Juli Virginia, Cleveland (O.), Columbus (Ga.), auch England, 2. Juli N. Y. State, Newhaven (Ct.) England. 3. Juli Newhaven. 7. Juli Engl. 25. Juli Cortland (N. Y.). 31. Juli Onondaga. — 17. 25. 26. u. 29. Aug. N. Y. State. — 3. u. 18. Sept. Yakutsk (Siber.). 5. 7. 18. 20.—24. u. 30. Sept. N. Y. State. — 6. u. 22. Oct. Ithaca (N. Y.). 23. u. 25. Oct. Christiania. — 4. 5. 12. 13. 14. Nov. N. Y. State, 14. 15. u. 18. Nov. Yakutsk. — 1. Dec. North-Salem. 12. Dec. Kopenhagen u. 19. Dec. Yakutsk.

1838. 5. u. 15. Jan. N. Y. State. 16. u. 17. Jan. Yakutsk. 23.—25. Jan. N. Y. State. 25. u. 28. Jan. Yakutsk. — 20. 21. 22. u. 23. Febr. Albany u. s. w. (23. Febr. auch Yakutsk). — 23. 26. u. 30. März Yakutsk. — 12. 13. 17. u. 19. April Christiania (auch 12. April Kinderhook (N.Y.) und Newberry (Vt.) u. 15. A. St. Lawrence. 29. u. 30. April N.Y. State. — 1. May Newberry (Vt.) 2. Mai Middlebury (N. Y.) — 25. u. 26. Juni Albany u. s. w. (auch 26. u. 27. Juni Mexico u. 26. Juni Antillen u. Macao). — 14. 15. 27. u. 29. Juli Albany u. s. w. — 13. 22. u. 28. Aug. N. Y. State (auch 22. Aug. Mexico u. Yakutsk). — 12.—20. Sept. N. Y. Staate (auch 15. 17. u. 20. Sept. Mexico). — 16. Oct. Albany. — 9. Nov. Utica, 13. Nov. Schottl. 14. 25. u. 26. Nov. Albany u. s. w. (auch 14. Nov. Mexico). — 13. 14. u. 15. Dec. N. Y. State u. Vermont.

1839. 5. Jan. Fairfield (N. Y.). 10. 11. 13. 14. Jan. N. Y. State. 16. 18. 19. u. 21. Jan. dito (auch 18. Jan. Engl.). — 4. 9. u. 19. Febr. Franklin (N. Y.) u. s. w. — 5. 10. 15. 16. 19. und 24. März. N. Y. State. — 3. 7. 8. 13. 15. 20. u. 22. April dito. — 16. u. 21. April Newberry (Vt.). — 4. 5. 10. 11. 12. 14. 16. u. 17. Mai N. Y. State (17. Mai auch Mexico). — 7. u. 12. Juni, 3. u. 4. Juli, 10. 20. 22. 28. 29. u. 31. Aug. N. Y. State. — 3. (sehr schön) 4. 6. 14. u. 28. Sept. Canandaigua (4. Sept. auch Insel Sky. — 1. 4. 10. 14. 22. Oct. N. Y. State. 28. Oct. Insel Sky. — 4. Nov. Onondaga (N. Y.) 6. Nov. Russland. 17. 22. Nov. Bogustusk (Russl.). 18. u. 30. Nov. Canandaigua (auch 30. Nov. Mexico). — 6. Dec. St. Lawrence.

1840. 3. 4. 5. 8. 30. u. 31. Jan. N. Y. State (auch 4. Jan. Insel Sky u. 30. u. 31. Jan. Mexico). — 5. Feb. Mexico 7. 15. 21. 24. Feb. N. Y. St. — 5. 8. 12. 13. 22. 25. u. 26. März dito (auch 5. 6. 21. u. 25. März Toronto (W. Can.) u. 13. März Mexico). — 1. Apr. Mexico, Toronto u. N.Y. St. 2. 4. (auch Toronto) 5. 9. 19. (auch Mexico) 20. 21. 23. u. 24. April N.Y. St. — 1. 6. 17. 20. 23. 27. bis 30. Mai. dito (1 u. 30. Mai Mexico u. 23. Mai Caracas (S. Amer.) (Cagigal C. R. Ac. P. 1841. B. 13, S. 965.) — 10. 25. 28. Juni, 4. 25. u. 29. Juli N. Y. State, 21. Juli Toronto. — 9. 10. 19. 20.—23. 25. 26. u. 28. Aug. N. Y. St. (auch 19. Aug. Toronto u. Mexico). — 1. 21. 23. 24. 25. Sept. N. Y. St., 2. 25. u. 27. Sept. Toronto. — 2. 11. 19. 20. bis 23. Oct. N. Y. State, 29. Oct. Parma. — 13. 15. 17. 19. u. 20. Nov. N. Y. State. — 14. 17. 20. 21. u. 25. Dec. Cortland (N. Y.) u. Franklin (Mar.). — 28. Dec. Toronto.

1841. 10. u. 11. Jan. Russland, 14. Jan. St. Lawrence, 25. Jan. Toronto. — 7. 8. 9. 11. 16. 17. 20. bis 25. Febr. N. Y. State (auch 8. 15. und 23. Febr. Newberry (Vt.) und 24. Febr. Toronto). —

1. 11. 14.—17. 20. 23. u. 24. März N. Y. State. (auch 11. 14. u. 15. März Newberry (Vt.) — 11. 16. 18. 19. 21. u. 25. April N. Y. State (19. u. 22. April Toronto). — 7. 8. 9. 20. und 26. Mai N. Y. State (auch 7. Mai Mexico). — 11. u. 15. Juni N. Y. State. — 6. 18. 19. 20. 21. 24. 25. und 29. Juli. dito 28. Juli Toronto. — 3. bis 7. 11. 14. 16. 17. 22. 23. 27. Aug. N. Y. State (auch 5. Aug. Mexico u. 14. Aug. Toronto). — 12. 14. 16. 18. u. 25. Sept. N. Y. State (25. Sept. grosse Magn. Pert. zu Greenwich). — 5. 6. 8. 9. u. 13. Oct. N. Y. State. — 1. 5. 10. 17. 18. Nov. dito (auch 4. 8. u. 18. Nov. Toronto, 18. Nov. Boston), u. 12. Nov. Paris. — 14. Dec. North-Salem (N. Y.).

1842. 11. u. 15. Jan. N. Y. State auch Newberry (Vt.) u. 15. Jan. Toronto. — 1. 12. und 13. Febr. N. Y. State, 24. Febr. Alford N. B. — 10. März Toronto. 12. u. 20. März Franklin u. s. w. — 5. 10. 11. 12. 14. 15. April N. Y. State (15. April auch Toronto). — 2. 4. u. 13. Juni dito (auch 4. Juni Toronto). — 2. 3. 6. 9. 13. u. 31. Juli N. Y. State dito (auch 3. Juli Toronto). — 5. Aug. Albany, Toronto. — 2. 19. 29. Sept. N. Y. State. — 13. Oct. Onondaga, 29. Oct. Franklin. — 9. 21. 24. u. 27. Nov. N. Y. State, 17. Dec. Redhook (N. Y.). — 19. Dec. Gouverneur (N. Y.)

1843. 10. 24. 29. u. 31. Jan. N. Y. State. — 12. Jan. Edinburgh u. 28. Jan. Holland. — 3. 4. 13. 18. 23. 24. 25. 26. Febr. N. Y. State (24. Febr. auch Holland). — 2. März Newberry (Vt.), 4. 5. 6. 7. März N. Y. State, 18. März N. Y., 29. März Newberry (Vt.) u. Holland. — 2. 4. 5. 6. 11. 15. 19. u. 22. April N. Y. State (5. April auch Edinburgh). — 7. 25. u. 29. Mai N. Y. State, 3, 8. 13. 15. 22. 29. und 30. Juni N. Y. State. — 1. 2. 4. 19. 25. 30. u. 31. Juli dito. — 3. 12. u. 22. Aug. dito (auch 22. Aug. Edinburgh). — 9. 18. 20. 27. 29. u. 30. Sept. N. Y. State, 19. u. 20. Sept. Holland. — 5. 9. 19. 20. 21. Oct. N. Y. State (auch 15. 16. und 26. Oct. Holland, 19. Oct. Toronto, Magn. Pert. am See Athabasca [Canada], 20. Oct. See Athabasca). — 2. 13. und 14. Nov. Holland. — 6. Dec. Edinburgh, 11. Dec. Toronto und Holland, 12. u. 27. Dec. Holland.

1844. 5. u. 10. Jan. Holland, 8. 16 u. 22. Jan. Christiania, 24. Jan. North-Salem, Toronto, Athabasca. — 4. Febr. Auburn, 7. u. 11. Febr. Holland, 22. Febr. Holland. — 2. 12. u. 29. März dito. 7. 8. 9. 23. u. 24. März N. Y. State, 29. März Newberry (Vt.) — 5. 10. 17. 19. April Onondaga, Holland. — 4. 5. 8. 14. u. 22. Mai N. Y. State (8. 21. u. 22. Mai auch Holland). — 16. Juni Cortland (N. Y.) — 8. Juli Onondaga. — 1. Aug. Cortland, Whitehaven (Engl.), 2. u. 9. Aug. Holland, 22. Aug. Christiania. — 4. 14. 15. u. 19. Sept. N. Y. State, 8. 19. 20. Sept. Christiania. — 1. u. 4. Oct. dito. 2. 5. 7. u. 20. Oct. Holland, 20. 21. u. 23. Oct. Onondaga. — 1. 15. 16. 19. Nov. N. Y. State. 2. 13. u. 16. Nov. Christiania, 11. 12. 13. 18. u. 24. Nov. Holland. — 4. u. 29. Dec. dito. 29. Dec. N. Y.

1845. 1. 9. 19.—24. 26. 28.—30. Jan. Holland, 8. 9. u. 19. Jan. N. Y. State. — 1. 5. 7. 24. 26. u. 28. Febr. Holland, 24. 25. u. 27. Febr. N. Y. State. — 9. 14. 18. 19. 20. 23.—26. 28. 29. Holland. — 13. 14. u. 30. April N. Y. State (13. 15. 19. April auch Holland). — 11. Mai dito, 29. Mai Cortland. — 4. 24, u. 25. Juli Albany u. s. w. — 1. 3. 26. 27. u. 30. Aug. N. Y. State, 29. u. 30. Aug. Holland. — 2. 25. u. 27. Sept. dito, 8. u. 27. Sept. Gouverneur (N. Y.) — 1. u. 3. Oct. Christiania, 1. u. 20. 21. u. 31. Oct. Holland, 9. u. 21. Oct. N. Y. State. — 1. 4. u. 5. Nov. Christiania, 5. u. 17. Nov. Holland. — 3. Dec. N. Y. State, Nottingham, Swansea (Engl.) u. Holland 13. Dec. Holland.

1846. 2. 3. 24. u. 28. Jan. N. Y. State. — 14. u. 25. Febr. Newberry (Vt.), 25. u. 26. Febr. Holland. — 13. 18. u. 25. März Christiania, 16. März Holland, 25. u. 28. März Mount Pleasant. — 6. u. 16. April Holland, 14. 15. 16. 24. u. 25. April N. Y. State. 22. April Christiania. — 3. 4. 13. 14. 17.—19. 21. 23. u. 30. Mai N. Y. State (4. Mai Christiania). — 8. Juni auf dem Meere, 10. u. 14. Juni N. Y. State. — 20. 27. u. 31. Juli dito. — 2. 6. 10. 14. 15. u. 24. Aug. dito. — 1. Sept. N. Y., 9. 10. 11. 21. 22. 23. u. 25. Sept. N. Y. State, 10.—14. 17. 19. u. 23. Sept. Christiania, 27. Sept. England. — 2. 8. 15. 19. u. 21. Oct. N. Y. State, 8. 9. u. 19. Oct. Holland, 17. Oct. Dublin. — 13. u. 17. Nov. N. Y. State, 17. Nov. Dublin. — 9. 22. u. 23. Dec. N. Y. State.

1847. 17. u. 25. Jan. N. Y. State, 30. Jan. Holland. — 6. Febr. dito, 21. Febr. Gouverneur (N. Y.). — 4.—6. 15. 18. 19. 22. u. 28. März N. Y. State, 8. u. 19. März Newberry (Vt.). 19. März Holland. — 3. 4. 6. 7. 10. u. 11. April N. Y. State, 3. April Holland, 7. April Newhaven (Ct.), Washington. — 7. 9. u. 15. Mai N. Y. State. — 12. Juni dito. — 9. 11. u. 12. Juli dito. — 3. 4. u. 25. Aug. dito, 22. Aug. Holland. — 10. 16. u. 29. Sept. N. Y. State, 16. Sept. Mexico. 24. Sept. Shropshire, 26. u. 29. Sept. Carlisle (Engl.) u. Holland, 27 Sept. Inverness (Schottland), 29. Sept Swansea (Wallis). — 8. 16. 19. 24. u. 29. Oct. Holland, 13. 23. u. 24. Oct. N. Y. State, 17. Oct. Bogutusk (Russland), 24. Oct. Cambridge, Durham, York, Swansea, 25. Oct. Paris, 27. Oct. Cambridge, Brighton, Oxford (England). — 1. 3. 7. 14. 17. 22. 25. 26. u. 27. Novbr. N. Y. State, 1. 19. 26. u. 27. Nov. Holland. — 7. 8. 17. u. 20. Dec. N. Y. State, 20. Dec. Mexico, Newhaven (Ct.).

1848. 3. 6. 11. 16. 17. 19. 23. u. 28. Jan. N. Y. State, 9. 15. 16. 22. 28. u. 29. Jan. London und Kingston (West-Canada), 16. u. 28. Jan. Toronto, 20. Jan. Montreal und Holland, 21. u. 22. Jan.

Holland, 23. 24. u. 25. Jan. Russland. — 7. 8. 15. 18. 20. 21. 23. u. 24. Febr. N. Y. State, 6. 7. 8. 12. 13. 14. 21. 22.—25. u. 29. Febr. Montreal u. West-Canada, 21. u. 28. Febr. Quebec. — 6. 17. 19. 23. 24. 25. 29. u. 30. März N. Y. State, 1. März Montreal, 1. 6. 8. 10. 14. 16. 19. 27. 30. u. 31. März Toronto, Kingston (West-Canada), 14. 16. u. 20. März Quebec, Montreal, 21. März Holland. — 1. 2. 3. 5. 6. 7. 15. 29. u. 30. April N. Y. State, 2. 3. 4. 5. 6. 7. 9. 15. 16. 21.—24. April West-Canada, 17. 20. 26. 29. u. 30. April Quebec, Montreal, 29. April Holland. — 4. 8. 17. u. 18. Mai Quebec, 2. 7. 8. 17. 18. 22. 24.—26. u. 31. Mai West-Canada, 18. u. 31. Mai N. Y. State, 15. Mai Sitka (russ. Amerika), 16. u. 18. Mai Holland. — 1. Juni N. Y., 2. Juni Rochester, 3. 5. 9. 22. 28. u. 29. Juni Canada. — 3. 4. 11. u. 23. Juli N. Y. State, 3. 4. 5. 10. 11. 28. u. 29. Juli Canada, 12. Juli Mexico. — 1. 8. 21. u. 22. Aug. Montreal, 4. Aug. Sitka, 8. 9. 14. 20. u. 21. Aug. N. Y. State, 17. Aug. Franconia (New-Hampshire), 19. Aug. Portsmouth (Engl.), 20. Aug. Mexico, 28. Aug. Toronto. — 3. 4. 17. 18. 20. 29. u. 30. Sept. Canada, gewöhnlich nämlich Quebec, Montreal (Ost-Canada), Kingston, Toronto, London (West-Canada), seltener Fenelon Falls, London u. Bruce Mines, noch seltener Penetanguishene (West-Canada), 5. Sept. Holland, 9. Sept. Oxford (N. Y.), 12. u. 13. Sept. Sitka. — 5. 8. 10. 22. 23. 25. u. 30. Oct. N. Y State, 23. 25. 27. u. 28. Oct. Newberry (Vt.), 2. 4. 8. 17. 18. 22. 23. 24. 25. 28.—31. Oct. Canada, 19. 20. 21. 22. 24. u. 26. Oct. Holland, 18. Oct. West-Virginia, auf dem Meere 43° 40′ nördl. Br. und 59° 43′ westl. L., Prestwich (Engl.) — 1. 6. 7. u. 8. Nov. Sitka, 2. Nov. Newberry, 10. 15.—19. 21.—23. 25.—27. u. 30. Nov. Canada, 17. 18. 21. 23. 26. u. 27. Nov. N. Y. State, 17. Nov. Holland, Salonik, Griechenland, Smyrna, Asien, 21. Nov. Prestwich (England), 30. Nov. Holland. — 2. 13. 14. 18. 21. 23. 25. 26. Dec. Newfoundland, 8. Dec. Kingston (Canada) und Sitka, 17. Dec. Sitka, 12. 17. 23. 26. u. 27. Dec. N. Y. State, 17. 19. 22. 23. u. 26. Dec. Canada, 17. u. 21. Dec. Holland, 17. Dec. Prestwich (England).

1849. 4. u. 14. Jan. Prestwich, 5. 15. u. 16. Jan. Holland, 7. 14. 23. u. 25. Jan. Newfoundland, 7. 11. 14. 17. 22. u. 26. Jan. Canada, 14. 15. 22. u. 30. Jan. N. Y. State. — 3. 9. 12. 13. 15.—18. 20. 21. 25. u. 27. Februar Canada, 13. 16. 17. 21. u. 28. Febr. N. Y. State, 13. 18. 19. u. 21. Febr. Newberry (Vt.), 13. 15. 20. u. 21. Febr. Halifax (N. S.), 15. 16. 19. 20. 22. 26. u. 27. Febr. Newfoundland, 18. Febr. Whitehaven (Engl.), 19. Febr. Prestwich (Engl.). — 6. 9. 15. 17. 18. 21. 25. 26. 27. 30. u. 31. März Canada, 14. 17. 18. 19. 20. 25. 27. u. 30. März N. Y. State, 14. März Cairo (Ill.), 17. u. 30. März Newfoundland, 17. u. 25. März Halifax (N. S.). — 1. 4. 16. 17. 20. 21. u. 29. April dito, 2. 11. 13. 14. 16. 22. 24. 27.—29. April Canada, 15. 17. 18. 20. 22. 24.—27. April Newfoundland, 13. 16. 17. 20. 25. u. 30. April N. Y. State. — 1. 6. 11. u. 17. Mai Halifax, 1. 14. 17. 20. 21. 23. 25.—27. Mai Canada, 11. Mai Newfoundland, 11. Mai Newberry (Vt.). — 6. 8. 14. 16.—18. 20. 22. 24. 26. u. 27. Juni Canada, 10. 19. u. 29. Juni Cortland und Somerville (N. Y.), 20. Juni Newfoundland, 25. Juni Halifax, 26. Juni Warren Centre (Ct.). — 3. 4. u. 23. Juli dito, 5. 9. 10. 12. 20. 22. 23. 26. u. 31. Juli Canada, 9. 21. 23. u. 31. Juli Newfoundland, 9. 12. 14. 22. 23. u. 24. Juli N. Y. State. — 2. 4. 12. 13. 18. 21. u. 22. August Canada, 4. 12. 13. u. 20. August Newfoundland, 12. 13. 17. u. 18. Aug. N. Y. State, 22. Aug. Halifax (N. S.). — 3. 7. 8. 9. 12. 16. 17. 18. 19. 24. u. 29. Sept. Canada, 7. 12. 16. u. 29. Sept. Newfoundland, 12. 18. 19. u. 21. Sept. Halifax, 6. 7. 8. 9. 12. 13. 16. 17. 18. 19. 20. u. 21. Sept. N. Y. State. — 1. Oct. Whitehaven (England), 1. 4. 13. 14. 18. 19. 20. 23. 25. u. 30. Oct. N. Y. State, 7. 9. 10. 13. 14. 17. 18. 19. 20. 24. u. 30. Oct. Canada, 7. 17. 21. u. 30. Oct. Newfoundland, 13. 15. u. 18. Oct. Newberry (Vt.). — 10. 28. u. 29. Nov. Newfoundland, 12.—15. 18. 19. 21. 25.—26. Nov. Canada, 15. Nov. Somerville (N. Y.), 28. Nov. Newberry. — 7. 8. 17. 18. 25. u. 31. Decbr. N. Y. State, 11. 12. u. 18. Decbr. Canada, 20. Dec. Newfoundland.

1850. 18. Jan. Litchfield (Con.), 19. u. 31. Jan. Stadt N. Y. — 3. 4. 12. 13. 17. 22. u. 26. Febr. Somerville, 13. Febr. Stadt N.-Y. — 2. 3. 10. 16. 18. 25. 26. 29. u. 31. März Somerville, 4. u. 31. März Stadt N. Y., 11. März Lansingburgh, 31. März Cortland (N. Y.) und Litchfield (Ct.) — 6. u. 7. April dito, 8. April Cortland, 9. April Stadt N. Y., 6. 7. 14. 15. 17. u. 19. April Somerville. — 7. 9. 10. 12. 13. 18. u. 22. Mai dito, 10. u. 12. Mai Litchfield, 12. Mai Stadt N. Y. — 4. 7. 10. 16. 22. 23. u. 29. Juni Somerville, 4. Juni Litchfield. — 1. 2. 7. 10. 11. 12. 15. 16. u. 19. Juli Somerville, 9. 11. u. 12. Juli Litchfield, 11. Juli Cortland u. N. Y., 12. Juli Stadt N. Y. — 2. 3. 4. 6. 7. 9. 10. 15.—18. 23. u. 29. Aug. Somerville (N. Y.), 9. u. 12. Aug. Cortland (N. Y.), 9. 10. 16. 17. und 18. Aug. Litchfield (Ct.). — 3.—8. 12.—15. 28.—30. Sept. Somerville, 3. 4. 10. 11. und 29. Sept. Litchfield (Ct.), 3. Sept. Cortland. — 1. 3. u. 6. Octbr. Stadt N. Y., 1. 3. 6.—8. 27. u. 29. Octbr. Somerville, 1. 2. 3. 6. 27.—29. Oct. Litchfield, 9. Oct. Pompey (N. Y.). — 7. 8. 10. und 11. Nov. Somerville, 10. Nov. Litchfield. — 4. 5. 6. 11. u. 28. Dec. Somerville, 20. Dec. Stadt N. Y.

Südlichter.

1712. 57½° S. Br. u. 69 od. 66° W. L. Fressier, Segelung um das Cap Horn. Mém. Ac. P. 1741. S. 10. — Dagelet. 1720, 16. Sept. 10 h. P. M. unfern Timor. — Capit. Cook. 15. Dec. 1773. 9 h. 30′ P. M. 48° S. Br. u. 65° L. J. d. Sav. 1774. S. 878. — Chiriboga (Ign. de). 20. Aug. 1744. 12° S. Br. zu Cusco. Hist. de l'Ac. P. 1747. S. 17. — Ulloa (Don Ant. de) 1745, März u. April, südl. vom Cap Horn. Mairan's Traité. 1754. S. 440. (Schwach wegen des Nebels.) — Rosnever (Capit.) 49° L. Br. Encycl. meth. Phys. B. 1, S. 352.

1773, unter 58—60° S. Br. 16—17. 18. 19. 20. 21. 25—26. Februar. 6—7. 15. 16. 18. März. Rio Janeiro. Cook's Reise. Schweigg. Jahrb. N. F. B. 16, S. 212. B. 18, S. 369. — 15. Dec. Le Paute Dagelet. Mem. Ac. P. 1788. S. 495. Schweig. dito. B. 16, S. 214.

1772—75. Forster (Joh. Reinh.) Voy. towards the South-Pole, mit James Cook. Lond. 1779. B. 1, S. 53 u. 115. Schweigg. J. d. Ch. 1826. B. 46, S. 212—213. — Forster (Georg) Voy. round the world in his Maj. Ship Resolution. Lond. 1777. 4. — Wales (W.) u. Buyley (W.) Astron. obs. in the course of a voy. towards the South-Pole around the world 1772—75. Lond. 1779. 4. Phil. Mag. u. Ann. of phil. 1827. B. 2, S. 342. — Forster (J. R.) Bem. üb. Gegenst. der physic. Erdbeschreib. a. seiner Reise um die Welt. Berl. 1783. S. 101. — Chiloe (oft gesehen). Molina (J. Ign.) Hist. nat. Chil. 1782. deutsche Übers. 1786.

1819—21. Bellinghausen's u. Simonoff's Weltumseglung.

1831. 14. Jan. 12½ h. A. M. bis 3 h. (Sehr licht.) 45° S. Br. u. L. des Centrums von N. Holland. Lafond. 15. u. 16. Jan. dito. Siehe Gehler's phys. Wört. 1836. B. 8, S. 1230—1233. — Beob. unter 45° S. Br. Ausland. 1836. Nr. 116, S. 463—464. — Lafond (Gabr.) C. R. Ac. d. Sc. P. 1836. B. 2, S. 329—330. Pogg. Ann. 1836. B. 38, S. 627—628. — Biscoe. Kastner's Arch. 1836. B. 27, S. 326. — Voyage de Dumont-Durville u. s. w. Exped. de la Venus. C. R. Ac. Sc. P. 1840. B. 11, S. 317.

1839. 20. Jan. 1 h. 30′ A. M. 42° 15′ S. Br. u. 126° 13′ W. L. Du Tessan. Voy. de la Venus aut. du Monde. P. Phys. B. 5, S. 270. — Oct. 1839, 1—2. u. 17—25. März, 12. Nov. 1840. Südpolarländer. (23 Beob.) Sir Ross Expedit. Amer. J. of Sc. 1849. B. 7, S. 315 u. B. 8, S. 16. — 1. März 11 h. 68,8 S. Br. u. 168,1 O. L. — 2. März 12 h. dito. — 5. M. 9 h. 57′ 65,7 S. Br. 167 O. L. — 17. M. 12 h. 64,4 S. Br. 152 O. L. — 21. März 11—14 h. 30′ 64,7 S. Br. 140 O. L. — 22. M. 9 h. 12′ 62,8 S. Br. 139 O. L. — 23. März 7 h. 50′—8 h. 40′ 62 S. Br. 135 O. L. — 24. M. 10 h. 61 S. Br. 131,5 O. L. — 25. März 0—7 h. 60,5 S. Br. 131,5 O. L. — 27. März 8 h. 58 S. Br. 128 O. L. — 28. M. 8—11 h. 30′ 57 S. Br. 127 O. L. — 29. März 0—7 h. 30′ 56 S. Br. 129 O. L. — 30. März 0—11 h. 30′ 55 S. Br. 132 O. L. — Schiff Terror. Cap. Crozier. Obs. on unus. magn. Pert. u. s. w. Sabine. 1843. S. 47.

1848. Mallet (Rob.) Schönes N. L. 19. u. 20. Oct. 1848 in New-Zealand. Report brit. Associat. 1850. S. 74.

Die Südlichter sind viel weniger als die Nord-Polar-Lichter bekannt, weil die Austral-Länder nicht im Winter besucht werden, weil die Nebel sie oft für diejenigen verdecken, die um Cap Horn segeln und weil wenige Beobachter in Chili, Buenos-Ayres, Brasilien, sowie in Süd-Australien bis jetzt waren. Ihre häufigere Frequenz in nördlicher als in südlicher Hemisphäre möchte vielleicht auch von dem Unterschiede in der Ausdehnung der Continental- und Inselmassen in den Polar-Ländern abhängen. Über die mögliche Gleichzeitigkeit der Nord- und Südlichter weiss man bis jetzt nichts, obgleich H. W. Brandes es fast behauptet. (Kastner's Arch. f. Nat. 1832. B. 25, S. 309—311 u. Amer. J. of Sc. 1832. B. 22, S. 143.) Dieser Umstand ist noch so in Dunkel gehüllt, dass selbst Arago einige Beobachtungen Simonoff's über Austral-Lichter als solche nicht sicher annehmen zu können glaubte, weil zu derselben Zeit Nordlichter sich gezeigt hatten. Namentlich hatte Hr. Simonoff geglaubt, dass diese Austral-Lichter auf die magn. Nadel, wie die Nordlichter, eine Wirkung hervorgebracht hätten, was wir auch noch nicht wissen. (An. de Ch. et Phys. 1830. B. 45, S. 403.) Evan Hopkins nimmt in seiner Theorie die Gleichzeitigkeit der magnetisch leuchtenden Emanation an beiden Polen an (On the Connexion of Geology with terr. Magnet. 1851. S. 15), bleibt uns aber den deutlichen physicalischen Beweis schuldig.

Verschiedene Erscheinungen und Erklärungen der Nordlichter.

Vorboten. Stevelly. Brit. Assoc. Liverpool 1837. Americ. J. of Sc. 1855. B. 34, S. 20.

Abbildungen. Mairan's Traité. 1754. Taf. 6, 7, 8, 11 u. 13. — 26. Febr. 1777. Mem. Acad. P. 1777. — Encycl. meth. 1793. Phys. B. 1, fig. 139—148. — Johnson (Lieut.) Christiania. 7. Jan. 1831. Naturvid Tidsk. — Bonnycastle. L'Institut 1836. S. 444. — v. Wrangel. 1841. u. s. w. — Morgan (J. H.) und Barber (J. T.) An account of Aur. bor. seen near Cambridge Oct. 24. 1847,

together with those of Sept. 21. 1846 a. March 16. 1847, seen at the Cambridge observatory. Camb. 1848. 12 Tafeln, 34 Abbildung., einige höchst merkwürdig. — Bravais. Aur. bor. 43 Holzschn. u. schöner Atlas. Th. 2. — Edinb. r. Soc. Trans. 1850. B. 19, S. LXXXI.

Beobachtungsmethoden. Potter, Rep. brit. Assoc. 1833. S. 486. Edinb. n. phil. J. 1834. B. 16, S. 33—38. — Arago, Annuaire Bur. d. Longit., Instruct. 1838 (siehe Werke) u. Notices scient.

Formen. Farquharson (Jam.) Ed. phil J. 1823. B. 8, S. 303—310. L. phil. Tr. 1829. S. 119. An. Sc. d'Obs. 1830. B. 4, S. 308. Hansteen. Bibl. univ. Génèv. 1828. B. 37, S. 275. Christiania. Report brit. Ass. 1839. S. 29. Sturgeon James (Mehr. Merkw.) Edinb. n. phil. J. B. 47, S. 147. Bravais. Alle Formen der Bögen sind nur Folgen der Tendenz der N. L., sich in länglichen Streifen parallel dem Erdboden und vertical oder rechtwinkelig mit der freien Richtung der Magnet-Nadel zu verbreiten, indem andere Theile in geradlinigen aufsteigenden Säulen der letztern Richtung parallel sind. (Aur. bor. S. 494.)

Verschiedenartigste. Mairan's Traité u. Bertholon Encycl. method. 1793 Phys. B. 1, S. 370.

Sonderbare. Siehe Chron. Kat. 27. März 1781. Field (Mart.) N. Amerika. Americ. J. of Sc. 1830. B. 20, S. 262. Pogg. An. 1831. B. 23, S. 158—159. Fig. — Old Melrose Phil. Mag. 1833. B. 2, S. 151. — Ihle, Norwegen Pogg. An. 1843 B. 58, S. 345. —

Strahlen, Licht, Blitze u. Bögen. Franklin's (J.) u. Hood's Arct. Reise 1819—1822. S. 340. und 581.

Nur scheinbar convergirende Parallel-Strahlen oder *büschelförmige.* Cotes (Roger). Siehe chronol. Katal. 1716 u. s. w.

Verticale Strahlen. (Siehe Chronol. Katal. 1848, 17. Nov. u. s. w.)

Länge und Breite der Strahlen. 2—3° bis 90° oder mehr Länge und 2—3° bis 10° Breite Bravais, S. 495.

Flammenartige Streifen oder Strahlen (burning spears). Hansteen. Siehe Katalog 1837—53 (die *Lancen* der Alten).

Wie die Schiffsflaggen wellenförmig sich bewegende Draperien. Bravais S. 481.

Flecken mit einer merkwürdigen pulsirenden Bewegung *(Plaques palpitantes).* Es sind degenerirte Strahlen, die besonders in den späten Nachtstunden zwischen 13 h. 12′ und 13 h. 53′ und zwei Stunden nach der ersten Erscheinung von Flecken sich einstellen. Sie bilden einen schon vorgerückten Zustand des N. L., welchen die Strahlen und Bogen vorhergehen. Ihre Mittelzeit ist 11 h. 8′ und ihr Verschwinden 14 h. 3′. Sie stellen sich mehrere Tage nach einander ein, ganz wie die magnetischen Perturbationen. Bravais, S. 516. u. 520. Soc. philom. P. 1846. S. 149.

Massen von hellem Lichte. Höchste Entfernung der Lichtmaterie der Bogen, welche dessenungeachtet dem Gesetze ihres Parallelismus mit der Erdoberfläche unterthan bleibt, sich aber in regelmässigen Bogen vertical auf dem magnetischen Meridian zu ordnen sträubt. Bravais. S. 519.

Einzelne Lichtbogen. Hallström, Schweden. Gilb. Ann. 1804. B. 18, S. 74. — Steffens. (Siehe Chronol. Katal. 1827.) Capit. Kuter, Chesfield-Lodge. dito 1828. — Arago u. Langier. dito 1844. u. s. w.

Hackenförmige N. L. Der O. oder W. Fuss der Bögen dreht sich unterhalb gegen den Punkt des Horizontes unter den Gipfel des Bogens. Die in verkehrter Richtung gedrehten Haken sind seltener. Bravais. S. 482—483.

Zwei concentrische Bogen. Kirch 6. März 1707. Berlin. Mem. Ac. de Berlin 1707. S. 11. — Maraldi. (Siehe Chron. Kat. 1718 4. März). — Polenus. (Siehe Chron. Kat. 1737). — Bosellini. — Gilbert. (Siehe Chron. Kat. 1804). — Richardson. (Siehe Chron. Kat. 1817). — Mackenzie (dito 1820). — Perth (Schottl.) 28. Aug. 1827, 17. Nov. 1820, 5. Jan. 1831, 6. Mai 1843. Siehe Muncke, Gehler's physic. Wörterb. 1833. B. 7, S. 160. 163.

2 oder 3 Bogen. Mairan's Traité. Bergmann Schwed. Abh. 1767. B. 26, S. 266. u. s. w.

3 Bogen. Farquharson. (Siehe Chronol. Kat. 28. Dec. 1828). — Necker (dito 1840).

3 und 4 Bogen. (Siehe Chron. Kat. 1836, 11. Dec.).

7 Bogen. (Siehe dito 1770, 31. Aug.).

9 Bogen. 2. Jan. 1839, Bossekop, Bravais S. 478.

In 3—5 Theile getheilte. dito 1829, 23. März. (Siehe auch Chron. Katal. 1829, 25. Oct.)

Elliptische Bogen. Maupertuis. (Siehe Muncke's Beschr.). — Morlet, Rech. nouv. sur l'arc lumineux de l'Aur. bor. C. R. Ac. P. B. 28, S. 744. u. 789. An. d. Ch. et Phys. 3. Folge. 1849. B. 27, S. 65. Institut N. 809, S. 186. Quetelet, 6. Mai, 1843. (Siehe Chron. Kat.).

Berechnungs-Methode der Lage u. Wölbung. Potter (J.), jun. Edinb. J. of Sc. N. F. 1831. B. 5, S. 23. u. 209.

Säulen, Cylinder oder Orgelpfeifen ähnliche Massen. Halley, 1716 u. 1719. L. phil. Tr. 1716. N. 347, S. 411 u. 415. — 1719 N. 363. S. 1099.— Mayer (P. C.). (Siehe Chron. Kat. 16. Sept. 1726). — Mairan's Traité, 1754. S. 128. Oft in Grönland. Edinb. Encycl. 1815 B. 10., Th. 2. S. 488. — Biot, J. de Phys. 1821. B. 93., S. 12 u. 18). — Gosport, Burney (Siehe Chronol. Kat. 1829, 14. Dec.) Toronto (Ontario) Americ. Journ. of Sc. 1837. B. 32, 393—395. Zeichn. Olonetz (Siehe Chron. Kat. 1845). — Hansteen N. Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 118.

Meistens elliptische, selten kreisförmige Lichtkrone (durch die Luft-Perspective). — Cotes, 1585 u. 1716. — Cavendish, Dalton (Metorol. Essays, S. 160.). — Bertholon, Encycl. math. 1793. B. 1, S. 371. — Biot, 26. Febr. 1777. 28. März 1781 (Siehe Chr. Kat.) — Twining (A. E.) (Americ. J. of Sc. 1837. B. 22, S. 227). — Scoresby (Siehe Chron. Kat. 1822). — Munke, Gehl. phys. Wört. 1833. B. 7, S. 179. (Siehe Chr. Kat. 1839, 3. Sept., 1846, 24. Oct. u. 1847, 24.—25. Oct. Leipz.) Im magnet. Zenith convergirende Strahlen und Säulen, Bravais, Soc. philom. Paris 1846. S. 148. Manche Krone ohne Bögen, dann ohne die längliche Form in der Richtung O.—W. Bravais, Aur. bor. S. 511. Unter 151 N. L. Beobacht. wurden 49 ganze Kronen, 15 halbe im N., 3—4 Kronen, N., 2 dito NO., 2 dito O., 1 halbe SO., 1 viertel SO., 8 halbe S., 1 drei viertel $^1/_4{}^0$ NO., 4 halbe W. und 5 unvollständige gesehen. Bravais, Aur. bor. S. 509.

Krone nicht gesehen. Morlet, 1837 (Siehe optische Licht-Erscheinung). — Capit. Parry u. Sabine. Zweite Arct. Reise 1819—1820.

Oft bilden die N. L. Strahlen um den magnetischen Pol (wahrscheinlich im arctischen Amerika), ein Lichtkreis, den man sich auf einer, mit der Erde concentrischen Sphäre gezeichnet denken kann. *Weil diese Krone sehr hoch ist, so sieht man davon in Christiania mehr als die Hälfte und sie scheint elliptisch wegen ihrer schiefen Lage.* Zweimal sah Hansteen die *ganze Ellipse, die in Island und Grönland oft zu sehen ist.* Am gewöhnlichsten sieht man den Gipfel des Bogens oder seine uns am nächsten gelegenen Punkte nördlich von unserm Zenith. Für die Isländer ist der Gipfel des Bogens südlich im magnetischen Meridian. In Grönland, wo der Bogen von S. nach N. geht und die Declination nahe bei 90^0 ist, scheint der Bogen-Gipfel östlich. (Hansteen N. Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 119.

Der Bogen wird als ein Lichtring angenommen, von welchem die verschiedenen Punkte in gleicher Entfernung der Erdoberfläche sich befinden und den nordmagnetischen Pol zum Centrum haben, so dass er alle nach dem Pole convergirenden magnetischen Meridiane rechtwinkelig schneidet. *Ein solcher von der Erde beobachteter Ring bewährt sich als eine Bogen-Erscheinung, deren scheinbarer Gipfel immer im magnetischen Meridian des Ortes sich befindet.* Hansteen (Kaemtz, Meteorologie).

Dagegen sagt Bravais, dass tausend störende Ursachen verhindern können, dass der Bogen sich vertical auf dem magnetischen Meridian der Erde ordne und den magnetischen Nord-Pol als Centrum annehme. Der geometrische Centralpunkt des absoluten Ortes des Bogens kann mit näher oder weiter gelegenen Punkten der Erdoberfläche oder mit mehr östlich oder westlich gelegenen Punkten correspondiren. Das N. L. kann selbst keine Regelmässigkeit darstellen und nur am Himmel eine wellenförmige Curve bilden. (Aur. bor. S. 484.)

Wenn der Theil der Erdatmosphäre über der Horizontalebene des Beobachters durch eine grosse Anzahl von selbstbestehenden Strahlen eingenommen wird, welche alle unter sich, so wie auch der Richtung der magnetischen Inclinationsnadel parallel sind, so wird sich, nach der Regel der Perspective, ein Culminationspunkt bilden, gegen welchen alle Strahlen parallel convergiren werden und welcher durch das Zusammentreffen der Himmelssphäre mit der engen Sehlinie der Augen des Beobachters parallel mit der Inclinationsnadel bestimmt wird; diesen Punkt des Zusammentreffens nennt man *magnetischen Zenith.* Daher stammt die *grobe Erscheinung des N. L. als Krone mit Strahlen.* (Bravais, S. 502.)

Wenn eine beständige optische Ursache immer in den magnetischen Zenith den Centralpunkt der Strahlen-Convergenz bringt, so ist dies nicht mehr der Fall *für das Centrum seines Bildes, oder für den Mittelpunkt der Schwere des Lichtsectors,* welcher eine unvollständige Krone bildet. *Dieses Centrum* kann jeden Ort in der Himmelshemisphäre einnehmen, nichts steht dagegen, dass *zwei von einander ziemlich entfernte Beobachter dieses im selben Augenblicke unter convergirenden Sehlinien beobachten.* (Bravais, S. 512.)

Gewisse einzelne Strahlen oder Strahlenbündel des N. L. höher als der N. L. Bogen, oder selbst in dem untern dunklen Segment erklärt sich Hr. Hansteen als von der Erde ausser dem N. L. Kreise um den magnetischen Pol herausgeschossene Strahlen, welche nach der Verschiedenartigkeit dieser Gegenden und der Stellung des Beobachters diese oder jene Erscheinung hervorrufen. (N. Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 120.)

Verhältniss der N. L. zur Bildung der Wolken. Stevenson (Will.) nach Beob. zu Dunse von 1838—1847. Phil. Mag. 1853, 4 F. B. 6, S. 20—46. Ähnlichkeit einiger Cirrhus mit N. L. Lottin und Bravais. S. 227, 228, 247. (Siehe Bravais. Vide infra N. L. in der Atmosphäre.)

Wolken in Säulen und Bogen wie das Nordlicht beim Tageslicht. Richardson's Narrative. 1819—1822. Pogg. Ann. 1828. B. 14, S. 617. — Thienemann. Island. Gilb. Ann. 1823. B. 75, S. 63. — Arago. 24. Juni 1844 zu Paris. S. Notices. B. I, S. 602. Pogg. An. 1844. B. 62, S. 390.

Licht und Farben. Muncke. Gehl. physic. Wörterb. 1833. B. 7, S. 175—187. — Kaemtz. Meteorol. 1836. S. 451.

Intensität des Lichtes. Manchmal stark genug, um eine vernehmbare Reverberation in einem Theile der Atmosphäre zu verursachen. Bravais. Aur. bor. S. 442 u. 519. Den 10. Jan. 1839 war kleiner Druck schwer zu lesen, was doch leicht im Mondscheine ist. dito. S. 442.

Farben. Opoix. Rozier's Obs. s. la Phys. 1783. B. 23, S. 418—425.

Weisses L. drei weisse Strahlen. Wartmann. (Siehe Chron. Kat. 1837, 18. Oct. u. weiter unten N. L. bei Tage.) Weisses L. 6. Mai 1843. Ussher. 25. Mai 1788. Dublin. (Siehe Chron. Kat.)

Weisses u. graues L. dito. 1836, 18. Oct.

Orangefarbiges L. Forster. (Siehe Chron. Kat. Sept. 1828.)

Rothes L. Gehl. phys. Wört. B. 7, S. 178. (Siehe Chronol. Kat. 1824 11. Aug., 1829 11. Dec., 1839 22. Oct., 1843 9. Mai, 1848 17. Nov.) (Siehe dito Wartmann. 18. Oct. 1836 u. 12. Nov. 1837.) *Purpurroth* 2 N. L. 1837, 1 1839, 1 1846, 3 1847, 6 1848. Dunse. Stevenson (W.) L'Inst. 1853. S. 275.

Blaues L. Hansteen, Farquharson u. s. w.

Grün mit rothem L. 1847, 24—25. Oct. Leipzig u. Paris u. siehe Chron. Katal.

Irisirte N. L. Oft in Grönland. (Siehe Chronol. Kat. 1824, 1827, 1829 u. 1830. dito 1839, 7. Mai. Lalande. dito 1843, 6. Mai u. s. w.)

Schwarze N. L. Strahlen. Hansteen u. Ihle. Pogg. An. 1843. B. 58, S. 344.

Sonderbare dunkle Strahlen, schwarze Streifen in normalem Verhältnisse mit dem Bogen und auf einem hellen Grunde, Bogen-Strahlen breiter als die schwarzen Zwischenräume. Bravais. Aur. bor. S. 493.

Mittlere Stunde der farbigen N. L. 10 h. 11'. Bravais. Aur. bor. 1847. S. 529.

Gewöhnlicher Platz der verschiedenen Farben. Roth oben, grün unten in 5 N. L. zu Talvig (Finnmark). Keilhau. Poggend. An. 1828. B. 15, S. 619. — Rothe und grüne Farben ordnen sich parallel der Länge des Strahles oder überragen einander, namentlich ist es gewöhnlich der Fall, dass Roth am Fusse oder unten und Grün im Gipfel sich befindet. Bravais. S. 525.

Dunkles Segment. Godin. (Siehe Chron. Kat. 1794, 22. Febr.) Mairan's Traité. 1754. S. 121. — Troil (Uno v.) Bref ror. 1777. — Bertholon. 1743. Encycl. math. Phys. B. 1, S. 362 u. s. w. — Kries und Gerling. (Siehe Chronol. Kat. 1831.) — Airy (Siehe Chronol. Kat. 1828, 31. Oct.) — Kaemtz, Meteorol. 1836. B. 3, S. 447 ff. S. — Struve und Preuss. (Siehe Chronol. Kat. 1836, 18. Oct.) u. s. w. — Hansteen. (Siehe dito 1837—1853.) (Siehe Erklärung am Ende der Abh.)

Lage des dunklen Segments. Im magnetischen Meridian in den Richtungen N. oder NW. oder selbst manchmal W. und zwar immer in derjenigen, wo das grosse Eismeer gegen die Lage von Bossekop war. Bravais. Aur. bor. S. 437—440.

Natur des Lichtes, optischer Versuch darüber. Phosph. elektrisches L. Bertholon. J. d. Sav. 1784. Lichtenberg's Mag. f. d. neuest. a. d. Phys. 1781. B. 1, Th. 1, S. 143.

Kein zurückgeworfenes L. Brewster (Sir Dav.) Brit. Assoc. Liverp. 1837. Amer. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 20. — Bravais. Soc. philom. P. 1846. S. 147.

Polarisirtes Licht. Beob. mit Savart's Polariskop. Baudrimont. (Siehe Chron. Katalog. 22. Oct. 1839). — Twining (Alex.) dito 1837.

Grosse Zweifel über die Polarisation dieses Lichtes und Antwort an Baudrimont. (Arago. Notices scientifiq. 1854. B. 1, S. 603—604.

Keine Polarisation dieses Lichtes. Henry (J.) Americ. J. of Sc. 1840. B. 39, S. 366. (Vers. mit Nicol's Prisma). — Rankine (W. J. M.) Phil. Mag. 4. Febr. 1852, B. 4, S. 59 u. 452. Edinb. phil. J. 1853. B. 55. S. 268. Americ. J. of Sc. 1853. B. 16, S. 148. Pogg. An. 1853. Ergänz. B. 3, S. 632.

Polariskop dazu. Cary. Phil. Mag. 1828. B. 3, S. 47.

Licht d. N. L. auf Wolken. Wrede (D.) Ges. Naturf. Fr. zu Berlin. N. Schrift. 1801. B. 3, Abh. 27. u. 28. — Capocci C. R. Ac. d. Sc. Paris 1837. B. 5, S. 705. — Valz dito 1839. B. 9, S. 538. — Arago's Not. B. 1 S. 692. Necker, de Saussure (Shetland). Echo du Mond. savant 1841. B. 1, S. 98. — Gasparin de St. Symphorien en Laye (Loire). 17. Dec. 1847. C. R. Ac. d. Sc. P. 1847. B. 25, S. 934. u. Arago's Not. B. 1, S. 700.

Weisse Bögen als reflectirte Bilder der N. L. Huber (N.L.), Kaemtz Meteor. 1836. B. 3, S. 456.

Sterne durch die N. L. gesehen. Patrin, Bibl. brit. 1810. B. 45, S. 89. Dupin (Siehe Chron. Kat. 1817). Robertson. Capit. Parry's Arct. Reise. — Kries (Pogg. An. 1831. B. 22, S. 453). — Gerling, dito S. 455. — Struve, dito S. 456. — Argelander, Königsb. Vorträge, 1834. B. 1, S. 258. — Munke, Gehler's physic. Wörterb. 1833. B. 7, S. 175—177. und Kaemtz Meteor. B. 3, S. 449—450.

Wega- und Adler-Sterne durch die rothen Wolken d. 17. Nov. 1848 zu Montpellier gesehen. C. R. Ac. Sc. P. 1848. B. 27, S. 585. — Arago, Not. B. 1, S. 701—702.

Nur Sterne erster Grösse durch N. L. sichtbar in Italien. Matteucci. Arago Not. B. 1. S. 704. (Siehe Hansteen Katalog 1837—1853. Bravais u. s. w).

N. L. sind locale Erscheinungen, selbst ein an mehreren Orten gesehenes bildet wahrscheinlich nicht ein einziges; die mehr oder weniger dafür empfängliche Luft entscheidet über sein Erscheinen oder Ausbleiben. Van Swinden. Mém. Ac. P. Sav. étr. 1780. B. S. — Argelander (Siehe Chronol. Kat. 1831—32.) — Bondioli (P. Ant.) (Über locale N. L.) Mém. Soc. ital. 1802. B. 9, S. 422—437 (wohl durch viele der angeführten Thatsachen widerlegte Meinung).

Sichtbar häufiger an der Küste Sibiriens als im Innern. Wrangel. Phys. Beob. im Eismeer 1827.

Kreis der Sichtbarkeit der Nordlichter. Sehr ausgedehnt 12. Sept. 1621, auch 17. März 1716, 17. Oct. 1726, 5. Jan. 1769, 18. Jan. 1770, 27. März 1781 u. s. w. — Cotte's Traité p. 601. — 1783. Brandes (H. W.) Beitr. z. Witterungsk. 1820, S. 116 u. 270. 29. März 1826 über 500 engl. Meil. Dalton, An. d. Ch. u. Phys. 1826. B. 33, S. 421. In Sibirien u. Schottland, Kupffer (A. T.) Kastner's Arch. f. Nat. 1827. B. 12, S. 292. — In Europa u. Nord-Amerika, in N. u. S.-Amerika (1783 20. Aug.) 7. u. 11. Sept. 1830. 7. Jan. u. 19. April 1831. Brandes (H. W.) Kastner's Archiv f. Nat. 1832. B. 24, S. 309—311. Americ. J. of Sc. 1832. B. 22, S. 143. — Herrick (E. C.) dito 1837. B. 33, S. 300.

Ausbreitung oder Sichtbarkeit verschieden in beiden Hemisphähren (weiter südlich im westlichen als im östlichen) *so wie auch in der nördlichen und südlichen Hemisphäre* (mehr im nördl. als südlichen vorherrschend. Olmsted (Dan.) Edinb. n. phil. J. 1851. B. 51, S. 293—298.

Hauptsitz. In nördl. Hemisphäre bis 37° N. Br. — Hauptsitz zwischen 60—66° N. Br. (vide supra). Nur bei 40° N. B. Olmstedt (siehe Kosmischer Ursprung). Muncke. Gehl. phys. Wörterb. 1833. B. 7, S. 152.

Gegen die Pole abnehmend. Buch (Leop. v.) Reise im Nord. 1810. B. 1, S. 361. — Giesecke. Brugnatelli's Giornale, Pavia 1818. S. 163.

Grosse Frequenz in N.-Amerika. Middleton. L. phil. P. 1742. B. 42. S. 465. — Ellis Voy. to Hudsonsbay 1748. S. 172. — Kalm, Schwed. Ac. Abh. 1755. B. 14. — De la Pilaye, Mem. Soc. Linn. P. 1824. B. 4, S. 452. — Arago (20 in N.-Amerika u. 19 in Europa im J. 1829.) An. Ch. u. Phys. 1830. B. 45, S. 403. — Olmsted (vide supra).

Nordlichter in der Atmosphäre. Maraldi, Mém. Ac. P. 1719. S. 96. Wargentin nach Gisler's Aussage berührt das N. L. manchmal die Erde. Schwed. Abh. d. Üb. 1756. B. 1, S. 86. — Bergmann (Torb.) S. Opusc. phys. et chim. 1778. B. 5, S. 297. J. d. Phys. 1821. B. 93 (selbst in den Bergen). — Richardson Dr. (zwisch. d. Wolken) Edinb. phil. J. 1823. B. 8, S. 310. Isis 1823. B. 6, S. 577. — Franklin's Narrative S. 597, Bull. Fer. Sc. Phys. 1823. B. 4, S. 189. — Parry (Cap.) (Helle Licht-Strahlen eines N. L. 3000 Yards von ihm, den 27. Jan. 1825. zu Port Bowen). (Siehe Chron. Kat. 1825.) — Wrangell, Reise a. d. Eismeer. Pogg. An. 1827. B. 9. S. 159.) — Blackadder Edinb. phil. J. 1829. B. 6, S. 342. — Trevelyan (40 bis 50 Fuss übers Meer in den Faroe- u. Shetlands-Inseln.) Americ J. of Sc. 1824. B. 8, S. 392. (Siehe Geräusch.) — Farquharson (Revd. Jam.) (unter den Wolken in 4000 F. Höhe.) L. phil. P. 1830. S. 104. dito 1842, Th. 1, S. 87. Phil. Mag. 1842. B. 21, S. 52. Edinb. u. phil. J. 1845. B. 38. S. 135. — Struve u. Preuss (in den Wolken) (Siehe Chron. Kat. 1836. 18. Oct.) — Ihle (M.) Unterhalb der Wolken, manchmal sogar tiefer als das steil ansteigende Thalgehänge) 1839 bis Juli 1841. zu Kaafjord (Alten) Pogg. Ann. 1843. B. 58, S. 345. Edinb. n. phil. J. 1843. B. 35, S. 385. — Bravais (*in unserer Atmosphäre und ganz besonders in den obersten Theilen,* die möglichen Täuschungen einsehend, will er doch selbst allen Beobachtungen über sehr niedrige N. L. diesen Vorwurf machen (Soc. philomat. Paris 1846. S. 149). Später erklärt er alle Beob. von N. L. zwischen einem Berg und einer Wolke und dem Beobachter als falsch. (Aur. bor. S. 531.) — Rowell. (Anfang in der Erd-Nähe und nie sehr hoch). Report. brit. Assoc. 1847. 16. Sept. L'Inst. 1848. B. 16, S. 90. — Hansteen und Fearnley, Nordlichter vor Wolken, doch nicht ganz gewiss, 22. Octob. 1849. und 11. Novemb. 1852. Bull. Ac. Bruxell. 1854. S. 125 u. 130.

Ähnlichkeit der mittleren Richtung von parallelen und zu gleicher Zeit optisch convergirten Reihen, von Cirrho-Cumuli mit derjenigen der Bögen der N. L. in Bossekop, nur $6^1/_2{}^0$ Differenz. Bravais Soc. philom. Paris 1840 u. 46. S. 149.

Höhe oder Entfernung. Kraft (Nach Mayer's Formul.) Comm. Petrop. 1728. B. 4, S. 341. (124—281 geogr. Meil.) — Maupertius (P. L.) Mém. Ac. P. 1731. M. S. 464. in 8. 1731. M. S. 652. — Mairan's Traité 1733. S. 62, 412, 433. Amer. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 288, (200. Lieu.) — Euler (Leo) Berl. Ac. Abth. f. 1746. (vide infra) (2 od. 3000 lieues) — Bergmann (Torb.) Vet. Ac. Handl. 1764. S. 193, 249. 1766. S. 224. — Schwed. Ak. Abh. 1764. B. 26, S. 200, 257. 1766. S. 230. (Max. 100 geogr. Meil.) — Blagden, L. phil. Tr. 1784. B. 74. S. 227. Abr. B. 15, S. 520 (über die Atmosphäre). — Barker (Th.) dito. — Boscovich Diss. d. Aur. bor. 16. Dec. 1737. S. 8. (720 ital. Meil. od. 275. Fr. L.) — Cavendish (H.) L. phil. Tr. 1790. B. 80, S. 10. Abr. B. 16. S. 451. (52—70 geogr. Meilen). — Bertholon Encyclop. Mathem. Phys. 1793. B. 1, S. 359. (1, 2, 300 L., Mittel 175 Li.) — Gilbert (Siehe Chron. Kat. 22. Oct. 1804). (50 geogr. Meil.) — Klügel, Gilb. An. 1805. B. 19, S. 115. — Thompson (Th.) vermeintliche gemessene Höhe von 31. N. L. v. 1621—1793. An. of phil. 1814. B. 4, S. 430—431 (v. 62, 150, 254, 334, 454, 590, 686, 866—1006 engl. Meil. (Siehe 1621, 1730—1737, 1740, 1750, 1751, 1759—1761, 1763, 1764, 1784—1793). — Parrot (20—180 Meil. Höhe.) Theoret. Physik. 1815. B. 3. — Hay (J.) Phil. Mag. 1818. B. 51, S. 422. J. d. Phys. 1819. B. 88, S. 329. (52 engl. Meil.) — Capit. Parry Arct. Reise 1821 (3000 Fuss). — Hood (Lieut.) und Richardson dito. 1821—1822. (7—8 engl. Meilen). Bestätigt durch Franklin's Arct. Reise. — Farquharson (Rev. Jam.) Ed. roy. Soc. 29. Jan. 1824. L. phil. Tr. 1829. S. 103. 1830. S. 97. Ed. phil. J. 1823 und 1829. B. 6, S. 392—393. Quart. J. of Sc. 1827. B. 7, S. 188. Phil. Mag. 1829. B. 5, S. 304 u. 305. Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 288. Wien. Zeitschr. 1830. B. 7, S. 242. Bull. univ. Genèv. 1829. B. 41, S. 250. Bull. Fer. Sc. ph. 1830. B. 14, S. 215—221. 124—282 geogr. Meil.) Ed. J. of Sc. 1832. N. F. B. 6, S. 303. Encyclop. brit. N. F. Aur. bor. (1—2 Meil.). — Dalton (S. Chron. Kat. 1826.) (100—150 Meil.) An. d. Ch. u. Phys. 1827. B. 36, S. 404. Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 288. — Christie (Siehe Chron. Kat. 1831.) 4,9—25,7 Meil. — Hansteen. 7. Jan. 1831. ($26^1/_3$ geogr. Meil.) Pogg. An. 1831. B. 22. S. 483. ($18^1/_3$ Meil.) — Potter R. (2 N. L.) Phil. Mag. 1833. B. 2, S. 233—234 (59,4—65,4 Meilen). Airy. N. L. 17. Sept. und 12. Oct. 1833. Cambr. phil. Soc., 11. Nov. 1833. 1833. Cambridge Chronicle, Nov. Phil. Mag. 1833. N. F. B. 3, S. 461—463. Brit. Assoc. 1833. (50—60 Meil.) — Potter R. jun. dito. (Siehe Chron. Kat. 1833, 21. März.) Sehr hoch, unmöglich in der Atmosphäre. — Muncke, Gehl. phys. Wört. 1833. B. 7, S. 163 — 175. — Farquharson (Siehe Chron. Kat. 1833) (5693. F.) Phil. Mag. 1839. B. 15, S. 327. — Ross (Sir J.) Brit. Assoc. 1835. Edinb. n. phil. J. 1835. B. 19, S. 355—356. (Überschreitet die Grenze der Atmosphäre nicht.) — Twining (Alex.). Siehe Chron. Kat. 1835, 36 u. 37.) L'Instit. 1838. B. 6, S. 92. (6—7 Meil.) — Olmsted (D.) Americ. J. of Sc. 1838. B. 34. S. 286. — Wartmann. Siehe Chron. Kat. 18. Oct. 1836. (200 L.) — Rowell (G. A.) Ed. n. phil. J. 1844. B. 44, S. 79—89.

Nach Hansteen'scher Theorie gibt Bravais für die mittlere Höhe des N. L. Bogens 227 Kilometer oder die obere Grenze unserer Atmosphäre an, indem durch gleichzeitige Beobachtungen über die winkelige Höhe der N. L. die Herren Bravais und Lottin die verticale Höhe derselben über die Erde grösser als 50 Kilom. fanden. (Soc. philomat. Paris. 1846. S. 148 u. 150.) — Bravais. Anderswo 100—150 Kilom. — überhaupt über 100.000 Meter an den Grenzen der Atmosphäre, Rotationen und Bewegungen unterworfen. (Commiss. du Nord. Aur. bor. S. 463, 481, 542 u. 549.) — Chevalier (T.) N. L. den 22. März 1841 nach Beobachtungen zu Durham, York und Dunse (150, 157 u. 165 Meilen), den 21. Septbr. 1846 Durham, York und Belfast (108 Meil.), den 19. März 1847 Esk, Durham und Norwich von W. Marshall (174—175 Meil.) (mittlere Bestimmung 175 Meilen.) Brit. Assoc. 1847. Transact. Sect., S. 7. Athenäum. Nr. 1029. Americ. J. of Sc. 1847. N. F. B. 4, S. 436. L'Institut. 1848. B. 16, S. 91. — Liais. C. R. Ac. Sc. P. 1851. B. 33, S. 302. L'Institut. 1851. B. 19, Nr. 924, S. 299. dito 31. Oct. 1853 zu Cherbourg (4000 Meter). Mém. Soc. de Cherbourg. 1854. B. 2, S. 105. dito. 1853, S. 396 (3920 Meter). dito 4. Sept. 1839 zu Newfoundland (unter 800 Meter). Petiton (Mém. Soc. Sc. nat. de Cherbourg. 1854. B. 2, S. 204—206).

Höhen-Bestimmungs-Methoden. De la Hire. Mém. Ac. S. P. 1713, S. 54. — Maier (F. C.) Com. Petrop. 1726. B. 1, S. 351 u. 365. 1728. B. 4, S. 128. Der Par. Ac. durch Maupertuis vorgetragen (vide supra), wiedergegeben An. of phil. 1814. B. 4, S. 429. — Kraft. dito. 1735. B. 4, S. 341. — Maupertuis. Mém. Acad. Par. 1732. Mairan's Traité. Sect. 2, Ch. 1 u. 2. — Felbiger (Abt v.) Vorschläge, wie N. L. zu beobachten und die Beobachtungen verschiedener Orte

mit einander zu vergleichen, um die Höhe der leuchtenden Materie zu bestimmen. Sagan. 1771. 4⁰. Beckmann's Phys. Biblioth. 1772. B. 3, S. 143. — Cavendish. Lond. phil. Tr. f. 1790. — Potter. Ed. J. of. Sc. 1831. N. F. B. 5, S. 23, 209. — Hansteen. Pogg. Ann. 1832. B. 26, S. 484. — Liais. (Vide supra 1851.) — Arago. Mairan's, Kraft's, Cavendish's u. Dalton's Bestimmungs-Methoden verworfen. Jeder Beobachter sieht sein N. L. wie seinen Regenbogen. Annuaire. 1840. u. Notic. B. 1, S. 554.

Optische Lichterscheinung wie die Regenbogen zu berechnen. Arago's Vorlesungen an der polytechn. Schule. 1820. — Morlet. Rech. sur les lois du magnet. terrestre. Oct. 1837, S. 52. C. R. Ac. Sc. P. 1840. B. 10, S. 614—616. Arago's Hem., S. 617. Ann. d. Ch. et Phys. 1849. 2. F. B. 27. (Vide infra. Elektrische Materie.) — Browne (J.) Literary Gazette. Oct. and Nov. 1847. — Edinb. roy. Soc. Transact. 1850. B. 19, S. IXXXIII.

Durch Wellen durchkreuzte Strahlen. Cotes (Roger). L. phil. Tr. 1720. B. 31, S. 66. — Maupertuis. Exped. in Lappland. 1736. — Bertholon. Encycl. meth. 1793. Phys. B. 1, S. 363.

Sehr schnelle und auch langsamere wellenförmige oder vibratorische Bewegung des Lichtes der N. L. Longitudinale, vibratile oder tanzende Bewegung der Strahlen (Bravais. Aur. bor., S. 501. Soc. philomat. Paris 1846. S. 148 u. 149), daher man in Shetland die N. L. *Streamers* oder *Merry Dancers* nennt (Ann. of phil. 1819. B. 13, S. 71). — Kendal. Quart. J. of Sc. 1828. N. F. B. 2, S. 395. (Siehe Beobacht. zu Makerstoun. 1843—49.) — Trevelyan. (Starke Bewegungen wie bei den Experimenten mit der Elektrisir-Maschine, und ganz besonders in den N. L. Flecken.) Americ. J. of Sc. 1824. B. 5, S. 392.

Diese Bewegung in den N. L. vergleicht Hansteen *mit einer Flammenemission.* In jenen Augenblicken nimmt ihr Licht das Ansehen eines Gewebes an, dessen Fäden man sehen kann. (Hansteen. N. Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 118.)

Richtung der Bewegung. Unter 151 Beobachtungen. Wellenförmige Beweg. 45 Mal O—W. oder W—O., nur 20 Mal W—O. oder O—W. Bravais. Aur. bor., S. 500. 60 Mal haben die Bogen sich von N. nach S. und 39 Mal in umgekehrter Richtung bewegt. Bravais, S. 485. Lateralbewegung der Strahlen, äquivalent derjenigen in der Richtung der Länge des Bogens, gleichviel ob langsam oder schnell, dieses ist nur eine optische Täuschung der wellenförmigen Lichtbewegung. Bravais, S. 498. — In den N. L. mit Haken-Richtung von W. nach O. oder von O. nach W. Bravais, S. 486.

Grösse dieser Bewegung. Wenn eine wägbare Materie verführt würde, so würde diese Bewegung eine effective Schnelligkeit von 300 Meilen in der Minute zu einer verticalen Höhe von 200 Kilom. in der Atmosphäre voraussetzen. Bravais, S. 488.

Geräusch. Gmelin (J. G.) Siber. Reise 1733—1743. Gött. 1751. Franz. Übers. B. 2, S. 31. (Vide Werke.) — Muschenbroek. Grönland. Introduct. 1762. §. 2495. Taf. — Messier. (Wie ein elektrisches Geräusch.) J. de Savans. 1764? B. 6. Mém. Acad. P. Sav. étr. 1768. B. 5, S. 318. 1774. B. 6. S. 111. — Ramm. 1767. Hedemarken. Schweigg. J. N. F. 1816. B. 15, S. 90. — Belknap (Jer.) Wie Seiderauschen. (Siehe Chron. Kat. 1781 u. 83.) — Edmonstone. L. phil. Tr. 1784. — Belknap. Trans. Americ. Acad. Phil. 1786. B. 2, S. 196. — Gisler, Dr., u. Hellant. Vet. Sv. Ak. Handl. 1794. B. 15, S. 86. — Petri. Esthland und die Esthen. Goth. 1802. S. 54. — Cavallo. (Krachendes Geräusch.) Elem. of nature and exp. Phil. 1803. B. 3, S. 445 u. 449. — Abrahamson (Hauptm.) Soc. Litt. Scand. Kopenh. 20. Aug. 1808. N. allgem. Intellig.-Blatt f. Lit. u. Kunst. 1808. H. 42, S. 667. Schweigg. J. N. F. 1816. B. 15, S. 90. — Billing's Reise nach den nördl. Geg. v. Russland. B. 1807, S. 70. — Grönland. Edinb. Encycl. 1815. B. 10. Th. 2, S. 488. — Steward. St. Lorenz. Gilb. An. 1821. B. 67, S. 36. — Henderson. Iceland or J. of a. Resid. 1814—15. Edinb. 1819. S. 217. Ed. J. of Sc. 1828. B. 8, S. 170. — Biot. 1817. Shetland. J. de Phys. 1821. B. 93, S. 99—101 u. 110. Gilb. Ann. 1821. B. 67, S. 31. — Winkler. Gilb. Ann. dito, S. 336. — Munck (Dr. S.) 1818. Skien. Mag. f. Naturvid. Christ. 1825. H. 3, S. 159. Schweigg. Jahrb. 2. F. 1828. B. 22, S. 308. — Hertzberg. Ullensvang. Mag. f. Naturv. 1826. H. 1, S. 145. Schweigg. J. dito, S. 310. — Trevelyan (W. C.) Faroë, Shetl. Ed. phil. J. 1822. B. 7, S. 182. Phil. Mag. 1823. B. 62, H. 10. — Richardson's arct. Reise. Gilb. Ann. 1823. B. 75, S. 59. — Ramm in d. J. 1766, 67 od. 68. Magaz. f. Naturvid. Christ. 1825. H. 1. Phil. mag. 1826. B. 67, S. 177. Quart. Journ. of Sc. 1826. B. 21, S. 407. — Hansteen (Christoph). Mag. f. Naturvid. Christ. 1825. H. 1, S. 171—176, u. H. 9. Schweigg. J. d. Chem. u. Phys. 1825. B. 45, S. 90—94, u. B. 46, S. 203. Phil. mag. 1826. B. 67, S. 177. Bibl. univ. Génève. 1826. B. 32, S. 266—269. Edinb. n. phil. J. 1826. B. 1, S. 156—159. Edinb. J. of Sc. 1826. B. 5, S. 74. Bull. Fer. Sc. phys. 1826. B. 6, S. 290 u. 291. — Zu Hearne. Dublin

phil. J. 1826. H. 5, S. 419. dito. 1827. B. 6, S. 348. — Brewster. Edinb. J. of Sc. 1827. B. 7, S. 75. — 1827. Aug. Rochester. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 91. — Kaemtz (L. F.) Schweigg. J. d. Chem. u. Phys. 1828. B. 52, S. 304—311. — Dunbar. Hebriden. Edinb. J. of nat. and geogr. Sc. 1831. N. F. Nr. 4, S. 226. — Necker de Saussure (L.) Versch. Beob. in Schottland. Ac d. Sc. P. 15. Fevr. 1841. Comptes R. Ac. de Sc. P. 1841. B. 12, S. 317 u. 346—348. Edinb. n. phil. J. 1841. B. 31, S. 187. Arago's Not. 1834. B. 1, S. 693. — Tschitscheneff. (St. Pauls-Insel, Kamtschatka.) Bull. Sc. Ac. des Sc. St. Pétersburg. 1842. B. 4. Pogg. Ann. 1842. Suppl. B. 1 oder B. 51, bis 153 S. — Petiton in Neufoundland. Mém. Soc Sc. nat. de Cherbourg. 1854. B. 2, S. 204.

Deutliches Geräusch ähnlich dem eines seidenen Stoffes, dem Stroh-Rasseln oder ein sanftes Rauschen. 28. Jan. 22. März. 21. Nov. bei Windstille. Kaafjord bei Alten. Ihle (M.) Pogg. An. 1843. B. 58, S. 343—344. Edinb. n. phil. J. 1843. B. 35, S. 385.

Geräusch wie von elektrischen Funken. P. A. Siljestroem. Comission du Nord. Voyag. en Scandinavie. Aur. bor. 1846. S. 559.

Das Zischen wird von dem Beobachter nur dann gehört, wenn das N. L. eine Krone bildet und die Strahlen um ihn herum aus der Erde sehr stark hervorschiessen, doch dazu muss die Luft sehr ruhig sein. Hansteen Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, 120.

Detonationen. 28. Aug. 1827. Rochester. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14. (Siehe Chron. Katal.)

Über das Geräusch, ohne es positiv zu leugnen. Bravais Aur. bor. 1846. Schmidt (J. F. Julius). Grunert's Archiv f. Math. u. Phys. 1856. B. 26, H. 1, S. 76—77.

Geräusch, geleugnet oder nicht gehört. Maupertuis (mit drei anderen Akademikern), Beob. zu Torneo u. s. w. 1737—1738. Mém. Ac. Sc. P. 1737. S. 420. Gilb. Ann. 1821. B. 67, S. 44. — Egede-Saabye (Dr. Hans). Det Gamle Groenlands u. s. w. 15jähriger Aufenthalt. — Bergmann (Torb.) Oper. phys. et chem. 1788. B. 5, S. 295. — Pallas. Reisen in Russland. — Buch (Leop. v.). Reise in Norwegen. 1810. B. 1, S. 361. Gilb. An. 1812. B. 41, S. 322. — Hausmann (J. Fr.) Reise in Skandinav. 1818. B. 5, S. 260. — Patrin. Bibl. brit. 1810. B. 45, S. 89. Gilb. An. 1811. B. 37, S. 340—348. — Dobbie. Phil. Mag. 1820. B. 56, S. 177. — Horresbow. 116 N. L. in Island. Gilb. An. 1821. B. 67, S. 33. — Scoresby. J. of voyag. 1822 et 1823. Edinb. n. phil. J. 1834. B. 16, S. 33. N. Bull. Soc. philom. P. 1833. S. 129. Americ. J. of Sc. 1835. B. 28, S. 58. — Capit. Parry, Franklin u. Dr. Richardson. (S. 343.) Arct. Reise. (Siehe Chron. Kat. 1826 u. 1827.) — Capit Lyon Private Journ. S. 100. — Olmsted (Den.) Amer. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 289. — Lottin u. die Mitgl. d. französ. Nord-Expedition. 143 N. L. ohne Geräusch. — Arago. Nur eine durch die Oscillationen des Lichtes hervorgebrachte Sinnestäuschung. Notices B. 1.

Geruch. Bergmann (Torb.) Schwefelgeruch. (Siehe in der Atmosphäre.) — Trevelyan (W.) Elektricitäts-Geruch. (Siehe Geräusch.)

Meteorologie vor und nach den Nordlichtern. Morris (O. W.) An. of Lyc. nat. hist. N. Y. 1848. Sept. B. 4, N. 12, S. 500. — Muncke. Gehler's phys. Wörterb. 1833. B. 7, S. 196—209.

Barometerstand. Schön. Kastner's Archiv. 1831. B. 21, S. 67.

Thermometerstand. Müller. Ph. Mag. u. An. of Phil. 1827. Nov. B. 2. Kastner's Archiv. 1828. B. 15, S. 174.

Temperatur-Veränderungen vor den N. L. Lefroy (J. H.) Beob. 1850—1852. Americ. J. of Sc. 1852. B. 14, S. 158 u. 1855. B. 22, S. 149. Bibl. univ. Genève. 1852.

Die starken N. L. mit Temperatur-Veränderungen verbunden. Bonnycastle. 1835. L'Institut. 1836. B. 4, S. 444. — Ihle. Pogg. An. 1843. B. 58, S. 344.

N. L. als Vorboten von S.- und SO.-Winden im Canal. Wynn (Capit., J. L.) L. phil. Tr. 1774. B. 73, S. 128. Abr. B. 13, S. 512.

N. L. als Vorboten von Witterungs-Veränderungen. Buch (Leop. v.) Reise d. Norweg. 1810. B. 1, S. 361. — Scoresby. Arct. Reise. Deutsche Übers. 1825. S. 33. Schweigg. Jahrb. N. F. 1826. B. 16, S. 210.

So lange die N. L. Strahlen die Luft durcheilen, so *schlagen sie die Wasserdämpfe nieder* und *stören die Durchsichtigkeit der Luft*, darum diese plötzlichen Veränderungen in der Atmosphäre, namentlich ein reiner Himmel durch einen bewölkten ersetzt und später wieder das Gegentheil. Hansteen. N. Mem. Ac. Brux. 1847. B. 20, S. 118.

Starke N. L., manchmal mit Mondhofen und fast immer von einer der Temperaturs-Abkuhlung begleitet. Hansteen. Bull. Ac. Bruxell. 1854. B. 21, Th. 1, S. 131.

Mit und nach den N. L. am östlichen Horizont trockene Kälte, nach den westlichen N. L. Sturm und Schnee bei verminderter Kälte. Norwegen. Ihle. Pogg. An. 1843. B. 58, S. 344.

N. L. als Anzeiger von kaltem und regnerischem Wetter, sowie von vielem Schneegestöber und einer langdauernden Kälte, darum der Polizei- und Staats-Ökonomie höchst wichtig. Z. B. konnte dadurch die Wiener Polizei im Voraus die Holzvorräthe berechnen, die nothwendig wären, damit der Holzpreis nicht zu stark in die Höhe gehe. (Pater Hell's Astron. Ephemerid. 1771.) Darum auch für Fischerei- und Land-Ökonomie nicht zu übersehen. (Ök. Nachr. der patr. Ges. Schles. 1779. B 6, S. 94.) (Seneca, Pontoppidan und Horresbow theilten die Ansicht Hell's.)

N. L. als Anzeiger von starken Winden, schlechtem Wetter oder selbst von Stürmen. Le Monnier. Lois du magnetisme. P. 1776, S. 117.

Wind. Bertholon. Encycl. Math. 1793. Phys. B. 1, S. 367. Gilb. An. 1821. B. 67, S. 46. — Sommerville (Mad.) L'Institut. 1839. B. 7, S. 96. — Colla (A.). (Siehe Chron. Cat. 1840. 21. Sept.) — Necker de Saussure. Ac. de Sc. P. 1841. 1. März. L'Institut. 1841. B. 9, S. 72. Arago's Notices scientifiques. B. 1, S. 694.

Das Gegentheil. Gassendi, Kirch, Maraldi, Roemer und Thomson (Th.) An. of phil. 1814. B. 4, S. 429.

Verhältnisse zur atmosphärischen Elektricität. Elektricität wahrgenommen. Wiedeburg. (Manchmal.) S. N. L. 1769—1770. Beob. u. muthmass. 1771. — Ronayne. (Mit Nebel.) L. phil. Tr. 1746. B. 44, S. 139. — Morozzo. (Siehe Chron. Kat. 29. Febr. 1780.) — Canton und Volta. L. phil. Tr. 1782. Th. I. S. XV. — Volta. Meteorol. Rozier's Obs. d. Phys. 180(?). — Brewster. Edinb. J. of Sc. 1828. B. 9, S. 73. — Schübler. (Siehe Chron. Kat. 8. Jan. 1817.) — Colla. Parma. 18. Oct. 1836. 18. Febr., 18. Oct., 12. Nov. 1837. 1. Mai 1839. 21. Sept. 1840. (Siehe Chron. Katalog.) — Positive Elektricität stark wahrgenommen. Matteucci. (Dito 17. Nov. 1848.)

Keine Wahrnehmungen. Bergmann. L. phil. Tr. 1762. B. 52, S. 385. — Pictet. Nov. Comm. Petrop. 1770. B. 14, Th. 2, S. 88. — Gallitzin. Mem. Ac. Brux. 1780. B. 3, S. 10. — Van Swinden (S. P.) Rec. des Mém. sur l'Analog. de l'El. et du Mag. 1784. B. 3, S. 204. — Hansteen. Schweigg. J. N. F. 1826. B. 16, S. 201. — Scoresby. Acc. of arct. Reg. 1820. B. 1, S. 383, 418. — Parry (Cap.) Sec. Voy. 1821. S. 196, 224, 239. J. of a third Voy. 1826. S. 63. — Hood, Franklin und Richardson. Narrat. 1823. S. 543, 553, 598. — Franklin (Cap.) Narrat. of a sec. Expedit. App. 7. — Arago. 5. Jan. 1831. Notic. Scient. 1854. B. 1, S. 679. (Siehe Muncke, Gehler's physic. Wörterb. 1833. B. 7, s. 209—214.)

Verhältnisse zur Kälte und kalte Winter. Kastner's Archiv. 1831. B. 21, S. 193—196. (Siehe Muncke.)

Stärkere N. L. im Nov. und Jan., wo es am kältesten in Sibirien ist. Wrangel. Phys. Beob. im Eismeer. 1827.

Permanenz der N. L. in den Polargegenden? Während 201 Nacht 151 N. L. beobachtet und die anderen 50 Nächte fast beständig umwölkter Himmel ausser den 28. u. 29. März und 25.—26. Jan. Bravais. S. 543. — Dagegen Celsius (And.) 316 Obs. de Lum. bor. 1706—1732 in Suecia Norimb. 1733, Anderson Hist. nat. d'Isl. B. 1, S. 229. u. Mairan's Traité 1754. S. 379—389.

Häufiger im Winter als im Sommer. Muncke. Gehler's phys. Wörterb. 1833. B. 7, S. 148.

Monatliche Frequenz der N. L. Tabellen für d. J. 583—1751 in verschied. Ländern. Jan. 113, Febr. 111, März 202, April 124, Mai 45, Juni 22, Juli 22, Aug. 84, Sept. 172, Oct. 212, Nov. 153, Dec. 151. — Mairan's Traité. 1754. S. 554. — Bertholon. Encycl. method. P. Phys. B. 1.

Für 1726—1736 zu Petersburg; f. 11 Jahre, von 1779—1831 zu Karlsruhe; f. 19 Jahre, von 1801—1330, mit den von Bertholon mitgetheilten monatlichen Tabellen: Jan. 175, Febr. 234, März 351, April 239, Mai 150, Juni 48, Juli 70, Aug. 177, Sept. 302, Oct. 410, Nov. 228, Dec. 178 N. L. — Muncke's Abh. Gehler's physic. Wörterb. 1833. B. 7, S. 146.

Vorzüglich im October und am wenigsten im Juni. Quetelet. Mém. Ac. Brux. 1839, 8. Juni. S. 61. — Jan. 229, Febr. 207, März 440, April 312, Mai 184, Juni 65, Juli 87, Aug. 217, Sept. 407, Oct. 497, Nov. 285, Dec. 225. — Kaemtz. Meteorologie. B. 2. Jan. 66, Febr. 105, März 106, April 50, Mai 7, Juni 1, Juli 10, Aug. 71, Sept. 100, Oct. 111, Nov. 79, Dec. 77.

Wenn man 1000 N. L. in einem Jahre annehmen möchte, so liefern die Beobachtungen zu Upsala von Celsius f. 1739—1743, von Hjörter f. 1744—1756 und von Bergmann f. 1759—1762 folgende monatliche Resultate: Jan. 84, Febr. 134, März 135, April 64, Mai 9, Juni 1, Juli 13, Aug. 91, Sept. 128, Oct. 142, Nov. 101, Dec. 98. — Hansteen. Bull. Ac. Bruxell. 1851. B. 21, Th. 1, S. 132. Dito für 1837: Jan. 29, Febr. 31, März 47, April 34, Mai 2, Juni u. Juli 0, Aug. 17, Sept. 35, Oct. 33, Nov. 31, Dec. 23, was auf ähnliche Weise, wie oben, folgende proportionale Zahlen

ergibt: Jan. 102, Febr. 109, März 165, April 119, Mai 7, Juni und Juli 0, Aug. 60, Sept. 123, Oct. 116, Nov. 118, Dec. 81. — Hansteen. Beob. zu Christiania, Juli 1837 bis Juni 1846. (N. Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 117.) Jan. 46, Febr. 61, März 75, April 60, Mai 3, Juni 0, Juli 1, Aug. 35, Sept. 78, Oct. 65, Nov. 55, Dec. 55, was ähnlicher Weise folgende proportionale Zahlen liefert: Jan. 86, Febr. 114, März 140,5, April 112,5, Mai 5,5, Juni 0, Juli 2, Aug. 65,5, Sept. 146, Oct. 122, Nov. 103, Dec. 103. — Hansteen. Beob. zu Christiania, Juli 1854 bis Juni 1853. Bull. Ac. Bruxell. 1854. B. 21, Th. 1, S. 131. — Browne (J.) Beob. f. 1843—1848 zu Makerstoun: Jan. 15, Febr. 16, März 26, April 14, Mai 6, Juni und Juli 0, Aug. 7, Sept. 13, Oct. 27, Nov. 23, Dec. 11.

In arctischen Gegenden, wie Grönland, Spitzbergen, mögen wohl fast alle Nacht N. L. vorhanden sein (Comm. du Nord), darum kann man kaum die grossen Variationen in ihrer Frequenz erspähen, und nur ihre besondere Intensität studiren. (Browne [J.] Proceed. r. Soc. Edinb. 1850. B. 2, N. 39, S. 344. Americ. J. of Sc. 1851. N. F. B. 11, S. 141.)

Tägliche Frequenz-Variation nach 184 N. L. zu Makerstoun 1843—1849, die meisten zu *9 h. P. M.* (5 h. 5, 6 h. 19, 8 h. 57, 9 h. 91, 10 h. 75, 11 h. 50, 12 h. 37, 13 h. 27, 14 h. 11, 16 h. 3, 17 h. 2.) — (Browne [J.] Proceed. r. Soc. Edinb. 1850. B. 2, N. 39, S. 344. Americ. J. of Sc. 1851. N. F. B. 11, S. 139.)

Frequenz in den 5 St. von 10 h. P. M. — 2 h. A. M. für 184 N. L. 1843—1849. Jan. 15, Febr. 24, März 38, April 31, Mai 8, Juni 0, Juli 8, Aug. 9, Sept. 14, Oct. 16, Nov. 18, Dec. 12. (Dito 140.)

Stunde des Tages. Nie nach Mitternacht, wenn die Nächte lang sind. Nach Mairan selten vor 9 h. P. M.

Grosste Intensität, vorzüglich um 10 h P. M. — Capit. Lyons. Brief Narrative S. 167.

Stündliche Dauer f. 184 N. L. von 1843—1849. Jan. 50 St. Febr. 62 St. März 65 St. April 43 St. Mai 8 St. Juni u. Juli 0. Aug. 10 St. Sept. 32 St. Oct. 44 St. Nov. 58 St. Dec. 38 St. — Browne. (Vide Supra.)

Dauer während mehrerer Tage. 2 Tage. Schottl. Necker. C. R. Ac. Sc. Par. 1841, B. 12, S. 346. — 10 Tage u. s. w. Muschenbroek u. s. w.

Ganz vorzüglich eine nächtliche Erscheinung. Maier (F. C.) Nie bei Tag. Comm. Ac. Petr. 1728. B. 1, S. 315. — Mairan's. Traité. — Thienemann. (Siehe Chron. Kat. 1820—1821.) — Hood und Richardson. Narrat. of a. J. u. s. w. S. 583 u. 599. — Franklin's Narr. of a. sec. Exped. App. VII. — Keilhau. (Zwischen 7 h. P. M. u. 4 h. A. M.) Gilb. An. 1828. B. 90, S. 630. — Lottin u. Bravais. 64 N. L. während 70 Tagen Nachts zu Bossekop, Finnmark. (Exped. du Nord.)

Während dem Tage. (Siehe Chron. Kat.) Barkhausen. Hannov. Mag. 1773. S. 1311. — Irland (11 h A. M. im Sonnenschein) Ussher (Dr. H.) (Siehe Chron. Kat. 1788.) Schottl. 9. Sept. 1827 zu Mittag. (Siehe Chron. Kat. 1824 u. 1827.) Graham. 1799. 10. Febr. $3^1/_2$ h. P. M. (Dito.) Pogg. An. 1846. B. 67, S. 591. — Necker de Saussure. Abends, vor dem Sonnenuntergange, 4. Sept. u. 28. Oct. 1839 u. 4. Jan. 1840. Insel Sky. C. R. Ac. d. Sc. P. 1841. B. 9, B. 12, S. 346. — *Arago's* Notices. 1854. B. 1. S. 693. L'Instit. 1841. S. 72. Pogg. An. 1852. B. 56, S. 510. — Browne (S. A.) 4 h. P. M. (Siehe Chron. Kat. 1846.)

Manchmal zeigt sich *das N. L. während dem Tageslichte als ein weisslicher Cirrhus;* wenn dies der Fall ist, so nimmt der Glanz des Phänomens nach Sonnenuntergang immer zu. — Hansteen. N. Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 120.

Grösste Zahl der N. L. 2 Tage vor dem Ende des dritten Mondviertels und die kleinste 2 Tage vor dem ersten, oder das Maximum und Minimum zu gleich entfernten Zeiten von derjenigen der Opposition.

Wahres Frequenz-Maximum der N. L. zur Oppositionszeit und Minimum zur Conjunctionszeit, wenn man den modificirenden Einfluss wohl erwägt, den die verschiedene Zeit des Mond-Aufganges auf die Stunden des Frequenz-Maximums der sichtbaren N. L. ausübt. Dieses Resultat correspondirt gerade mit dem Gesetz der magnetischen Perturbationen. — Browne (J.) Proceed. r. Soc. Edinb. 1850. B. 2, N. 39, S. 344. Americ. J. of Sc. 1851. N. S. B. 11, S. 141—142.

Während des Sommers. (Siehe Chron. Kat. 1744, 1831 u. s. w.) Scoresby's arct. Reise u. s. w. Athenäum. 1835. N. 518, S. 718. — Christie. Rep. Brit. Assoc. Liverpool. 1837. Not. S. 28. Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 19. — Christie. Weniger sichtbar im Sommer, aber wahrscheinlich eben so häufig. (Siehe Chron. Kat. 1837.) — Herrick (Edw. C.) Nicht neu nach den Tafeln von Haxham v. 1725—1748. Am. J. of Sc. 1838. B. 33, S. 297—299.

Keine im Sommer. Mairan's Traité u. s. w. — Hansteen. Norwegen von 1837—1853. Nur ein N. L. im Monat Juni. — Quetelet. Unter 783 N. L. von 1739—1762 ein einziges im Juni. Bull. Ac. r. de Belg. 1854, 9. Mai. L'Institut. 1854. S. 334.

Keine in gewissen Jahren oder Zeiträumen. 1465—1520. 1581—1600. 1621—6181 nach Mairan Muncke's philosoph. Kritik darüber. Gehler's Physik. Wört. 1833. B. 7, S. 134.

Die 40jährige Periode der Seltenheit des N. L. nach Mairan, namentlich um 1661 correspondirt mit der Zeit, wo in England die Declination der Magnetnadel Null war. Ussher. Tr. Irish Ac. 1788. B. 2.

Maxima der Häufigkeit in gewissen Jahren. 1730. 116 Mal. — 1716—1761. Utrecht und Leyd. 720 Mal. Muschenbroek. Introd. ad phil. Nat. 1762. §. 1489. — 1716—59. Schweden. Celsius 316. Obs. de lum. bor. Norimb. 1733 4⁰. A. Sertorius. Diss. de Aur. bor. Heid. 1760. 4⁰. S. 4. — 1720—90. Sehr zahlreich, später seltener von 1790 bis 1835. Hansteen (J. Ch.) Schweigg. Jahrb. N. F. B. 26, S. 197. — Bravais. Bossekop. Fast täglich unter 200 Nächten 153 Mal. Bull. Ac. Bruxell. 1841. Th. 1, S. 109. —

Periodicität. Mairan's Traité. 1754. S. 169. 179. 21 Frequenz Perioden der N. L. namentlich um d. J. 400 während 15 bis 20 J., um d. J. 450, um d. J. 502. um d. J. 580 während 20 oder 50 J., um d. J. 770 oder 775, um d. J. 859, etwas vor Anfang des 10. Jahrhunderts, um d. 990er J., im J. 1039, am Ende des 11. und am Anfang des 12. Jahrhunderts, im J. 1116, im J. 1157, von der Mitte des 12. Jahrh. bis in die Mitte des 14. Jahrh. vom J. 1461—1465, im J. 1520, um d. J. 1554, vom J. 1560—1564, um d. J. 1574—1575, u. s. w., am Anfang des 17. Jahrh., um d. J. 1686, 1687 u. s. w. von d. J. 1707 bis 1710. Dagegen Bertholon. Encycl. meth. 1793. Physiq. B. 1, S. 347. — Cotte. J. d. Phys. 1810. B. 70, S. 168—171. B. 73, S. 173—176 — d'Hombres-Firmas. Notice des travaux de l'Ac. du Gard. f. 1809. S. 157. — Farquharson (Rev. Jam.) Lond. roy. Soc. 1829. 29. Jan. Phil. Mag. u. An. of Phil. 1829. B. 5, S. 304—305. — Argelander. Maximum in 1832. (Siehe Chron. Kat. 1831—1832.) — De la Rive (Aug.) Bull. Ac. Bruxelles 1837. B. 4, S. 484. — Olmsted (Den.) N. Amerika. Americ. J. of Sc. 1837. B. 32, S. 177. Edinb. n. phil. J. 1851. S. 293—298. Fortsch. d. Phys. B. 6, S. 877. — Colla (A.) Periodicität eines N. L. von 1827—1840. 16.—19. Oct. 1827, 15. Oct. 1828. 17. Oct. 1829, 16. und 17. Oct. 1830, 12. u. 13. Oct. 1833, 18. Oct. 1836 u. 1837, 22. Oct. 1839, 19. Oct. 1840. Bull. Ac. Brux. 1840. Nov. L'Instit. 1841. B. 9, S. 57. — Bravais (17. 18. 19. 20. 21. u. 22. Oct. 1838. Norwegen.) Bull. Ac. Brux. 1841. B. 8. Th. 1, S. 44. L'Institut. 1841. B. 9. S. 164. — Wartmann. Periodisches N. L. v. 18. Oct. 1841. (Siehe Chron. Kat.) und Quetelet's Corr. math. of Phys. 1838. B. 11. Bull. Ac. d. Bruxelles. 1841. B. 8, Th. 1, S. 371.

Jährliche Periodicität. Die Zahl der N. L. kleiner um das Wintersolstitium als gegen die zwei Equinoctien, obgleich während der ersten Periode die Nächte viel dunkler und länger sind (19 St.). Mairan's Traité. 1754. S. 567. Hansteen. (Pogg. An. 1831. B. 22, S. 536 u. N. Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 117.)

Zwei stark ausgedrückte Maxima der Frequenz der N. L. zu Zeiten der zwei Equinoctien und zwei Minima zu Zeiten der Solstitia. Das Minimum des Sommer-Solstitiums ist so bezeichnet, dass man in den letzten 16 Jahren (1837—1853) kein N. L. im Juni bemerkt hat und im vorigen Jahrhundert zu Upsala von 1739—1762 auf 783 N. L. ein einziges in diesen Monat fällt. (Hansteen. Pogg. Ann. 1831. B. 22, S. 536 u. Bull. Ac. Bruxelles 1854. B. 21, Th. 1, S. 115. L'Institut 1854. S. 334—335). Auch Browne (J.) Proceed. roy Soc. Ed. 1850. B. 2, N. 39, S. 344. Americ. (J. of Sc. 1851. N. F. B. 11, S. 140.)

Obgleich das Phänomen *um das Sommer-Solstitium* wegen der Abend-Dämmerung selbst im nördlichen Europa nicht sichtbar ist, so können *manchmal grosse magnetische Perturbationen das Erscheinen desselben demungeachtet wahrscheinlich machen.* Hansteen. N. Mém. Ac. Bruxelles 1847. B. 20, S. 118.

Zehnjährige mit Meteorsteinfällen abwechselnde Periodicität. Ritter. (C. W.) Das Maximum der Nordlichter fällt mit der mittleren Neigung der Ecliptik zusammen. Gilb. An. 1803. B. 15, S. 206—217, u. B. 16, S. 221.

Eine tägliche, eine jährliche und eine Secular-Periodicität. Perioden von 65 Jahr. 20—22 J. für die Zeiträume der Frequenz der N. L. u. 46 J. für die Zeiträume zwischen diesen letztern. Olmsted (Denis.) (Siehe Theorien und cosmischen Ursprung.)

Vom J. 502 vor Christ. Geb. bis jetzt 24 grosse Frequenz-Perioden der N. L. mit grossen Intermissionen, während welcher die Erscheinung wenigstens in Mittel-Europa ganz verschwunden und nur in Groenland sichtbar war.

Die grössten Frequenz-Perioden waren die 9te von 62 J., die vom J. 541—603, die 12te von 64 J., vom J. 823—887; die 22te von 88 J. vom J. 500—1588 (Max. zwischen 1500 und 1588) und die 24te von 81 J. vom J. 1707—1788 oder 1790. (Max. gegen 1750.) Hansteen. Bull. Ac. Bruxelles 1854. B. 21, Th. 1, p. 136 und 303. L'Institut. 1854. S. 336.

Verhältnisse der N. L. zur täglichen Bewegung der Erde. Gustavson (Oberst. Ex-König von Schweden.) Reflexions sur le phén. de l'Aur. bor. et ses rapports avec le mouvement diurne de la terre. Frankf. a. M. 1822—1828. — Rev. encyclop. 1822. Americ. J. of Sc. 1822. B. 5, S. 178—179.

Verhältnisse der N. L. mit der Lage der Erde gegen die Sonne und der Atmosphäre. Mairan's Traité 1754. S. 242 und 466.

Die Nordlichter sind zweimal so häufig, wenn die Erde im Perihelion ist, als wenn sie sich in ihrer Bahn den Punkten näher befindet, wo sie am weitesten von der Sonne ist. Mairan's Traité 1754. S. 555.

Das Maximum der Frequenz fällt in die Zeit, wo die Schiefe der Ekliptik ihren mittleren Werth durchgeht, oder wenn der aufsteigende Knoten des Mondkreislaufes eine Länge von 3 oder 9 Z. hat. — Ritter. (Gilbert. An. 1803. B. 25, S. 206.) — Er hatte ein solches Maximum f. 1806 vorhergesagt. Hansteen hat dieses bestätigt gefunden. Ein anderer traf in 1816 ein als die Längen der Knoten 9 und 3 Z, waren. Im J. 1843 war letztere 9 Z. und ein Maximum trat zwischen 1842—1843 ein. — Hansteen. N. Mem. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 118.

Frequenz nach dem Alter des Mondes. Frequenz-Maximum der N. L. zur Oppositionszeit und Minimum zur Conjunctionszeit, wenn man den modificirten Einfluss wohl erwägt, den die verschiedene Zeit des Mondes-Aufganges auf die Stunde des Frequenz-Maximums der sichtbaren N. L. ausübt. Browne (J.) Proceed. Edinb. roy Soc. 1850. B. 2, N. 39, S. 344. Americ. J. of Sc. 1851. N. S. B. 11, S. 141.

Verhältniss der N. L. zu dem Zodiakal-Lichte. Mairan's Traité 1754. S. 223 und 457 (Irrthum). — Demonville 1837. (Siehe Einfluss auf die Magnet-Nadel.)

Inniges Verhältniss mit den Sonnenflecken. (Vide infra.)

Zusammentreffen mit Sternschnuppen. Beschr. einiger N. L. Groenlands. (Siehe Chron. Kat. 1786.) De la Rive (Aug.) und Quetelets letzt. Katal. des Etoiles filantes 1839 und 1541. Mém. Ac. Bruxelles 1839. B. 13. 1842. B. 15, S. 7.—Wrangel und Parrot. Physic. Beob. 1827. S. 59. Edinb. phil. J. 1837. B. 3, S. 381. — Airy. (Siehe chron. Kat. 1832. 13. März.) — Fraehn. Arab. Werk. L'Inst. Sect. 1. Sc. Math. phys. et nat. 1838, B. 6, N. 252, S. 350. — Bravais. Gewöhnlich an Sternschnuppen-Nächten (7—8 Dec. 1838, 2—3 Jan. 1839, 12—13 u. 13—14 Nov. 1838). — Colla (A.). (Siehe Chron. Kat. 1840. 21. Sept. und 19. Oct.) Bull. Ac. Bruxelles 1841. Th. 1, S. 44. L'Institut 1841. B. 9, S. 164. — Matteucei 17. Nov. 1848. u. s. w. — Quetelet. Meistens in den Zeiten der zahlreichsten Sternschnuppen. (Siehe Chron. Kat. 1840 Aug.) L'Institut 1841. B. 9, N. 399. — Wartmann. Einerlei Ursprung mit Sternschnuppen. Quetelet's. Corr. math. et phys. 1838. B. 11. — Bravais (A.), den 2. Jänn. 1839, zu Kaafjörd, Sternschnuppen, vorzüglich von demjenigen Theile des Himmels kommend, wo das N. L. war, u. ihr Lauf da geschwinder. (Aur. bor. 1847. S. 174.) — Heis u. Schmidt Grunert's Archiv. Math. und Phys. 1856. B. 26, Th. 1, S. 78. (Siehe auch Chron. Kat. 1845. 3. Dec. 1846. 13. Nov. 1851. 2. Oct.)

Periodischer Zusammenhang mit Feuerkugeln oder Boliden. Ritter (J. W.). (Vide supra.) Belloni (Angel.) Brugnatelli's Giorn. di fisica. Pavia 1822. Dec. 2. B. 5, S. 54.

Ritter's Meinung widersprochen. Hardenberg. (Major v.). Voigt's Magaz. f. Naturk. 1804. B. 8, S. 285.

Ort der N. L. Erscheinung. — Maupertuis. 1768. (Vid. Chron. Kat. 1736.) — Braun und Gmelin. Nov. Comm. Petropol. 1761. B. 6, S. 449 und 458. — Thompson. Ortsveränderungen in Verbindung mit den Variationen der magnetischen Declination. (Ann. of phil. 1814. B. 4, S. 431.) — Robertson. Arct. Reise des Capit. Ross, deutsche Übers. 1820. S. 192. — Parry. (Capit. W. E.) J. of a third Voy. 1826. S. 59. — Erman (A. G.). 2 centrum O. und W., Magnet. Beob. auf seiner siberischen Reise um die Welt 1833. — Thomas, zu Alten in Finnmark. — Sabine's (Major.) Bericht, Verschiedene Richtungen. Edinb. n. phil. J. 1840. B. 29, S. 181. — Muncke. Gehler's physic. Wört. 1833. B. 7, S. 150—159. — Auch südlich, darum in älteren Zeiten irrthümlich *Aurora australis* genannt. (Siehe Chron. Kat. 1730, 9. Jan. u. 15. Febr., 1737. 11. Dec., 1738—39., 1750. 16. Febr.). — Bouillet. (dito 15. Febr. 1750.) — Grischov. 6—7 Nov. 1751. N. Comm. Soc. Petr. 1753. B. 4, S. 474. — Kraft. 17. Febr. 1778. Act. Soc. Petrop. 1778. B. 2, Th. 1, S. 45. — Bergmann. Schwed. Akad. Abh. 1767. B. 26, S. 257. — Hansteen. Pogg. An. 1831. B. 22, S. 483. — (S. Chron. Kat. 1837. 18. Febr. — Necker de Saussure. 3. Sept. 1839. Insel Sky. Arago's Not. B. 1, S. 693.

Südlich und nördlich zu gleicher Zeit. Cotes (Roger). (Siehe Chron. Kat. 1716.) — Cramer 15. Feb. 1730. (Siehe Chron. Kat.) — Belknap. (dito 1783.) — Lomonosov. Solemnia 1753. S. 40. — Muschenbroek. Introd. §. 2497. N.- und S.-Lichter. (Siehe Kaemtz Meteorol. 1836. B. 3, S. 466.

Abwechselnd S. und N. An. d. Ch. et Phys. 1830. B. 45, S. 409.

Manchmal gleichzeitig v. östl. u. westl. Horizont aufsteigend. Ihle Pogg. An. 1843. B. 58, S. 344.

Die leuchtenden Ströme in den Strahlen-Bündel-Reihen von O.—W. oder von W.—O. zeigen nicht denselben Grad der Frequenz, dessgleichen auch nicht die zwei Arten der Bogen-Progression von N.—S. und von S.—N. — Bravais. (Soc. philom. Paris 1846. S. 148. u. Vide supra.)

Die N. L. Kronen erscheinen nicht nur im Zenith, sondern in allen möglichen Richtungen verhältnissmässig nach dem Standpunkte des Beobachters, ihre Connexion mit dem magnetischen Zenith ist nur das einfache Resultat der Linear-Perspective. — Bravais. (Soc. phil. Paris 1846. S. 149 und vide supra.)

Meteor-Focus oder gemeinschaftliches Centrum und Gipfel des N. L. Bogens im magnetischen Meridian. Gassendi's Opera 1621, auch Lyon 1658. B. 2, S. 107. — Halley. (Siehe Chr. Kat. 1716.)— Mayer (P. C.) dito 1726. — Dufay. Mem. sur l'Aimant, 15. April 1730. Mém. Ac. P. f. 1730. S. 147—148. — Cavendish u. Wollaston. (Siehe 1784. 23. Febr.) — Ussher, Tr. irisch. Ac. 1788. B. 2, S. 190. — Dalton 1792—1793. (Essays u. s. w.) — Hansteen. (Siehe Chronol. Kat. 1816. 7. Oct.). — Biot, 27. Aug. 1817. J. d. Phys. 1821. B. 93, S. 16. — Arago. An. d. Ch. et Phys. 1817. B. 6, S. 443. 1819. B. 10. S. 119. — Kater. 29. Sept. 1828. An. d. Ch. et Phys. 1828. B. 39, S. 416. — Der Culminations-Punkt des N. L. Bogens ist genau im magnet. Meridian und das Centrum der Kuppel oder der Intersections-Punkt der Lichtsäulen ist genau auf der Verlängerung der Inclinations-Nadel. Hansteen's Untersuchung über den Magnetismus, 1819. Gilb. An. 1821. B. 67, S. 47. — Arago. C. R. Ac. d. Sc. P. 1838. B. 7, S. 216. — Muncke, Gehler's phys. Wörterb. 1833. B. 7, S. 214—234. Im J. 1791 als nicht bewiesen: Garnett. Mem. Liter. Soc. Manchester 1793, B. 4, S. 255. (Siehe Muncke, Gehler's phys. Wörterb. 1833. B. 7, S. 216—221.)

Bogen durch den wahren Meridian fast in zwei gleiche Theile getheilt. Sturgeon (W.) 22. Dec. 1834. Phil. Mag. 1835. N. F. B. 6, S. 231.

Obgleich die Strahlen einzeln und unabhängig erscheinen, so sind sie doch einer allgemeinen Ordnung unterworfen, die sie in der Richtung der Bogen parallel in Reihen oder Bündel stellt, indem die Bogen eine Tendenz haben, sich in Strahlen aufzulösen. Bravais. Soc. philom. P. 1846. S. 148.

Das N. L. besteht aus sehr feinen und parallel gehenden Licht-Strahlen, deren Richtung ungefähr parallel mit der Resultirenden der magnetischen Kräfte (Inclinat.-Nadel) *bleibt.* Hansteen. Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 118. Bravais. Soc. philom. Paris 1846. S. 148.

Die Lage der N. L.-Strahlen ändert sich mit der Declination der Magnet-Nadel. Thomson (Th. An. of phil. 1814. B. 4, S. 431.) —

In sehr alten Zeiten zeigte sich in Norwegen das *N. L. näher dem wahren Nord*, nach und nach ist es höher gegen den Himmel gestiegen und hat sein wahres Centrum mehr gegen Westen gerückt. Durch eine ähnliche Platzveränderung in der grössten magnetischen Kraftregion von Westen nach Osten während 2200 J. erklärt sich H. Hansteen die Beschreibung des N. L. durch Annaeus Lucanus in seinem Pharsalia Lib. 1. V. 524 u. folg. Bull. Ac. Bruxell. 1854. B. 21, Th. 1, S. 135.

Zu Abo fand Argelander den *Culminations-Punkt der N. L. Bogen 10° W. vom magnet. Meridian.* (Vorträge a. d. Gebiete d. Naturwiss., Königsb. 1834.)

Zu Bossekop (Lappland) v. 1838—1839 war der Gipfel d. N. L. Bogens 8—10,08° links, oder N. W. vom magnetischen Nord, doch diese Deviation vergrössert sich, wenn der Bogen v. N. nach dem Zenith u. v. Zenith nach S. ging. (Aur. bor. S. 456 u. 458.) Die *Amplitude* oder das winkelige Auseinanderstehen der O.-u. W.-Extremitäten des Bogens wächst bei dieser Bewegung, beträgt aber 180° nur wenn der Bogen den Zenith erreicht hat und im südl. Theile des Himmels fortschreitet. — Bravais. Soc. philomat. Paris 1846. S. 147. Aur. bor. S. 465.

Einfluss auf die Magnet-Nadel vorzüglich was ihre Abweichung betrifft. Cassini (Do.) 1683. Celsius u. Hiorther. 1740. u. 5. April 1841. zu Upsala. — Mairan's Traité 1754, S. 448. — Wargentin. 1756. (Siehe in d. Atmosphäre.) — Graham. London. L. phil. Tr. 1763. Th. 2. S. 485. (S. Chron. Kat. 1799.) — Winkler (J. H.) De Comercio Lum. bor. cum Acu Magn. Lips. 1767. 4° u. de vi luminis boreal. in commovendo acu magnetica. Lips. 1768 4° u. Hell. 1769 zu Wardoehuus. Aur. bor. theor. nova App. ad Ephem. astr. A. 1773. — Beguelin. 18. Jan. 1770. 19. 20. Febr. 30. März 1771. Mem. Ac. Berl. 1770—1771. — Le Monnier. Lois du magnetisme P. 1776. Th. 2. 8°. S. 116. — Van Swinden. Mém. Ac. Sc. Par. Sav. étrang. (1773) 1776. B. 7, S. 467. u.

1780. B. 8, S. 394. — Wilcke, Congl. Vet. Ac. Handl. Stockh. f. 1777. Schwed. Museum 1783. B. 3, S. 324. Gilb. Ann. 1808. B. 29. S. 422—424. in 1782 und 7 Mal 1783. Ephem. Soc. Meteor. Palatin 1782. B. 2, 1783. B. 3, 1784. B. 4. Rozier's J. d. Phys. 1793. B. 43, S. 338. u. 453. — Ginge (Andr.) Nye Saml. af Danske Vidensk. Selsk. Skr. Kop. 1783. B. 3. — Van Swinden. Recueil des Mém. sur l'Analogie de l'électricité et du magnetisme 1784. B. 1, S. 476. — Cotte (Vater) 1789. (Siehe Werke.) — Ussher. (Siehe Periodicität). — Mann zu Nieuport. Mém. Ac. Bruxelles 1780. B. 2, S. 271. — Hammer (Abbé). Comm. Ac. elect. Palat. 1790. B. 6, S. 317. — Gren's J. d. Phys. 1792. B. 5, S. 88. — Julin. (Siehe Chron. Kat. 1791.) — Bertholon. Encycl. method. 1793. Phys. B. 1, S. 357. — Dalton. 1793. Essays. — Hardenberg über Helland. (Schwed. Abh., deutsch. Übers. B. 39, S. 288.) u. Wilcke's Abh. (dito S. 282.) Voigt's Mag. f. Naturk. 1804. B. 8, S. 285.) — Humboldt (Alex.). 21. Dec. 1806. Gilb. An. 1808. B. 29, S. 425—429. — Thompson (W.). An. of Phil. 1814. B. 4, S. 431. — Schübler. 8. Febr. 1817. Schweigg. J. 1817. B. 19, H. 1. — Arago. Einfluss der unsichtbaren wie der sichtbaren N. L. auf die täglichen Variationen, die selbst im Sommer nur 15—20', aber während d. N. L. mehrere Grade betragen. An. d. Ch. u. Phys. 1819. Jan. B. 10, S. 119. 1821. B. 19, S. 333. — Ältere N. L. haben auch Magn. Pert. bei Tag so wie bei Nacht verursacht. 1822. dito. Allgem. Konst. en Letter Bode, Amst. 1822. B. 2, N. 27. — Hansteen. Untersuchung über den Magnetismus der Erde. 1819. S. 412. — Gay Lussac, Ann. d. Ch. et Phys. 1822. B. 21, S. 404. — Lyon (Cap.). Hudsonsbay 1824. Brief Narrativ. S. 167. Hansteen. Seine Untersuchungen weiter geführt. Mag. f. Naturvid. Christ. 1824. B. 1, S. 85. Edinb. J. of Sc. 1825. B. 8, S. 189. Schweigg. 1826. B. 48, S. 353—360. Bull. Fer. Sc. phys. 1828. B. 10, S. 142. (Siehe Werke.) — De la Rive (Aug.) Tägl. Variationen durch die N. L. modificirt An. d. Chem. et Phys. 1824. B. 25, S. 310. — Arago. Einwirkung der selbst weit entfernten N. L. auf alle drei Haupt-Phänomene der Magnet-Nadel. An. d. Ch. u. Phys. 1825. B. 30, S. 423—426. — Schweigg. J. 1826. B. 46, S. 216—220. Pogg. An. 1826. B. 7. (A. F. B. 83.) S. 127. Bem. Bull. Fer. Sc. phys. 1828. B. 10, S. 141. u. Ann. d. Chem. et Phys. 1826. B. 33, S. 421. Quart. J. of Sc. L. 1827. B. 23, N. F. B. 1, S. 229. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 107 u. 1838. B. 34. S. 186. — Dalton. An. d. Ch. et Phys. 1826. B. 31, S. 422. — Hansteen, Neue corrig. Abh. v. J. 1824 und Kritik üb. die Arago's Phil. Mag. u. An. of phil. 1827. B. 2, S. 337—344. Taf. 3. Bibl. univ. Gen. 1828. B. 37, S. 275—283. — Pogg. Ann. 1831. B. 22. S. 540. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 109—111. — Hansteen. Arago's Entdeckung ist nicht neu. Doch Intensitäts-Variationen neu. An. d. Chem. et Phys. 1827. B. 36, S. 398. — Arago's Antwort dito 1827. B. 36, S. 398—413. (Simultane Wirkung des N. L. auf den ganzen Erdmagnetismus) dito 1828. B. 39, S. 412—415. Edinb. n. phil. J. 1828. B. 5, S. 388—389. Edinb. J. of Sc. 1827. B. 6, S. 167—168. Pogg. An. 1828. B. 12, S. 320—323. Wien. Zeitschr. f. Phys. 1828. B. 4, S. 340. Bull. Fer. Sc. phys. 1828. B. 10, S. 143—144. — Brewster's Antwort an Arago, Edinb. J. of Sc. 1828. B. 8, S. 189. Bull. Fer. Sc. phys. 1828. B. 10, S. 144—145. — Antwort Arago's. Notic. Scientif. 1854. B. 1, S. 581—590. — Kupffer (A F.) Einfluss selbst v. unsichtb. N. L. Kastner's Archiv f. Naturl. 1827. B. 12, S. 292. — Richardson (John) Ed. n. phil. J. 1828. B. 5, S. 241—243. — Silliman. Pert. d. magn. Declin. u. Incl. Nadel, 28. Aug. 1827. Americ. J. of Sc. 1828. B. 14, S. 91. — Arago. Ac. d. Sc. 1829. Ann. d. Chem. et Phys. 1829. B. 42, S. 351—360. Edinb. n. phil. J. 1829. B. 7, S. 193—194. — Gale. Americ. J. of Sc. 1829. B. 15. S. 199. Edinb. n. phil. J. 1829. B. 7, S. 360. Kastner's Archiv B. 17, S. 30—31. — Kupffer. Ann. d. Sc. d'Obs. P. 1829. B. 2, S. 307. Wien. Zeitschr. f. Phys. 1830. B. 7, S. 247. J. roy. Instit. of Gr. Brit. 1831. B. 1, Nr. 2, S. 429. — Dove. 19. Dec. 1829. Pogg. Ann. 1830. B. 18, S. 333. — Kupffer. 3. Mai 1830. dito. S. 611. — Arago. An. d. Chem. et Phys. 1830. B. 45, S. 403—415. Americ. J. of Sc. 1830. B. 19, S. 246. — Farquharson (Jam.) L. phil. Tr. 1830. S. 95. Brit. Encycl. Art. Aur. bor. Phil. Mag. u. Ann. of phil. 1830. B. 7, S. 335—356. — Nestmann. (Magnet. Tension an den Polen). Kastner's Arch. 1830. B. 20, S. 397. — Lond. phil. Tr. 1831. S. 199. — Fox (R. W.) Lond. roy. Soc. 17. März 1831. Phil. Mag. u. Ann. of phil. 1831. B. 9, S. 361. Bibl. univ. Genev. 1832. B. 49, S. 381. Americ. J. of Sc. 1831. B. 19. S. 246—247. — Christie (S. H.) J. roy. Inst. Gr. Brit. 1831. Nr. 3. B. 2, S. 271. — Henry. (Jos.) 19. Aug. (Siehe Chron. Kat. 1831.) — Argelander. dito 1831—32. — Muncke. Gehler's physic. Wörterb. 1833. B. 1, S. 221—234. — Bache (A. D.) 17. Mai und 10. Juli 1833. (Siehe Chron. Kat. 1833.) — Gauss. 7. Febr. 1835. dito 1835. — Feldt. dito. — Arago. 17.—18. Nov. dito. u. April 1837. Americ. J. of Sc. 1838. B. 33. S. 285. — Gay. dito 1833. — Loomis (Elias). L'Institut 1835. N. 134, S. 386. u. Pogg. Ann. 1836. B. 37, S. 463—464. — Budberg (Einfl. auf magn. Incl. u. Decl.) Pogg. Ann. 1836. B. 39, S. 109—111. — Demonville. Cause de la variation diurne de l'aig. aim., de la lumière zodiacale et de l'Aur. bor. P. 1837.

Phil. Mag. 1837. B. 11, S. 191. — Kreil. Bibl. univ. Genèv. 1837. B. 8, S. 411—420. — Goldschmidt. (Siehe Chron. Kat. 1837.) — Wartmann (L. F.) Quetelet's Corr. Math. et phys. 1838. B. 11. — Herrick. (22. N. L. N.-Amer.) 1839. (Siehe Werke u. Abh.) — Martin's (Ch.) (Siehe Chron. Kat. 1838—1839.) — Quetelet. Bibl. univ. Génèv. 1840. B. 29, S. 170—175. — Wartmann (L. F.) dito 1843. N. F. B. 48, S. 382—383. — Lloyd. (S. Chr. Kat. 1840.) — Airy. dito. — Colla (A.) Magn. Pert. durch N. L. 25. Jan. 23—24. Febr. 23—24. März, 16. 17. 18. 19. Apr., 15—16. Juni 1841. L'Inst. 1841. B. 9. S. 352. — Sabine (Lieut. Col. Edm.) Obs. on days of unusual magnetic disturbances made at the brit. Colonial magnetic observatories under the depart. of the Ordnance and Admiralty 1840—1841. L. 1843. 4⁰. — Browne, Proceed. r. Soc. Edinb. 1845. B. 2, S. 334. Edinb. r. Soc. Trans. 1845—1846. B. 19, den ganzen 2. Th., Fortschr. d. Phys. 1853. B. 6 u. 7, S. 889. — Schmidt (J. F. Julius) u. v. Riese. Mittlere Decl. während. der N. L. von Nov. 1846. 17. u. 20. Dec. 1847. u. 13.—14. Juni 1850. (Grunert's Archiv Math. u. Phys. 1856. B. 26, S. 100—103.) — Colla (A.) Maximum der verursachten magn. Decl. den 20. Dec. 1847. zu Parma, (Siehe Chron. Kat. 1847.) — Riese. dito. Denselben Tag, Bonn. Grunert's Archiv f. Math. u. Phys. 1856. B. 26, S. 102. — Siljestroem. (Variat. in der Intensität und Richtung der Magnet-Nadel.) Rep. brit. Assoc. 1848. Note, S. 4. — De la Rive (Aug.) C. R. Ac. Sc. P. 1849. B. 28, S. 51. Phil. Mag. 1849. B. 34, S. 286. — Browne (J.) zu Mackerstoun 1843—1847. Edinb. r. Soc. Tr. 1850. B. 19. S. LXXV—LXXVII. — Goldschmidt. (Einfluss auf die magnet. Declination.) C. R. Ac. d. Sc. P. 1849. B. 28, S. 173. — Bravais, Lappland 1838—1839. Soc. philom. P. 1846. S. 146. — Secchi (P. A.) Starke Perturb. verursacht, 2. Jan. 1854 Rom. Corresp. Scientific. u. Bibl. univ. Génèv. 1854. B. 25, S. 162.

Zeiten, wo die Unregelmässigkeit der Declinations-Curven das Vorhandensein des Nordlichtes wahrscheinlich macht. Aimé C. R. Ac. Sc. P. 1843. B. 17, S. 1038

Einfluss auf die ständlichen Variationen der Magnet-Nadel durch ungesehene N. L. ausgeübt, oder vor ihrem Erscheinen. Arago. An. d. Ch. et Phys. 1830. B. 45, S. 415. (Vide supra.) L. Ed. phil. Mag. 3. F. 1836. B. 9, S. 44. Durch Kupffer bestätigt nach Beob. v. 1832—1838.

Einfluss der Nordlichter auf elektro-magnetische Telegraphen. Highton u. Matteucci. (Siehe Chron. Kat. 17. Nov. 1848.)

Inclination der Magnet-Nadel geändert. Wilcke. Hansteen's Untersuchungen 1824. B. 1. S. 437. Schweigg. Jahrb. 1826. N. F. B. 16, S. 201. — Arago. Pogg. An. 1831. B. 22, S. 542. — Erman. dito S. 544. — Kupffer. dito, 1832. B. 25, S. 213 u. s. w.

Nicht immer sich zeigender Einfluss der N. L. auf die Magnet-Nadel. De la Pilaye. Mém. Soc. Linn. Par. 1825. B. 4, S. 462.

Verneinung des Einflusses auf die Inclinations-Nadel und selbst auf die Declinations-Nadel. Franklin u. Hood. Fort Entreprise Narrat. of a Journey 1823. S. 586; doch gibt Franklin wenigstens zu, dass zu Fort Franklin eine Abweichung der Magnet-Nadel durch das N. L. bedungen war. Im J. 1828 bekam Capit. Foster für diesen Irrthum eine Medaille von der Londoner Royal Society und der Vice-Präsident Davies Gilbert nahm leidenschaftlich Partei für Brewster gegen Arago, der recht beobachtet hatte. Die Bewegungen der Magnet-Nadel während der N. L. können nur gleichzeitige Resultate einer allgemeinen Ursache sein, wie es Canton vor 100 Jahren glaubte.

Intensität des Erdmagnetismus gesteigert und dann vermindert. Humboldt (Alex. v.) Gilb. Ann. 1808. B. 20, S. 425. — Hansteen. Schweigg. Jahrb. 1826. N. F. B. 16, S. 208. B. 18, S. 356. — Arago. (Vide supra.) — Erman. Pogg. Ann. 1831. B. 22, S. 544. — Farquharson. L. Phil. Tr. 1830. S. 105. — Fox. dito. 1831. S. 199. — In Europa und zu Peking zu gleicher Zeit. Brandes (H. W.) Kastner's Archiv f. Natur. 1832. B. 24, S. 310. — Bravais. Bull. Soc. Philom. P. 1841. S. 3. — Sabine (L. Col. Edw.) f. 1841. Toronto. Obs. of various magn. Pert. (Vid. supra.) 1843. S. XXII. — Siljestroem. 1848. (Vide supra.) Manches noch in den zahlreichen Werken und Abh. über magn. Perturbationen aller Art.

Je tiefer die N. L. zur Erde und je mehr in der Nähe des Zeniths, um so stärker ihr Einfluss auf die Magn. Nadel in Bezug auf Declination u. Intensität. Ihle. Pogg. Ann. 1843. B. 58, S. 345. Ed. n. phil. J. 1843. B. 35, S. 386.

Während der N. L. und mehrere Tage nachher wird die horizontale magnetische Intensität bedeutend vermindert gefunden und sie geht nur nach und nach zu ihrem gewöhnlichen Werthe zurück. Im Gegentheil bleibt die *mittlere tägliche Declination ungefähr unverändert.* Da die Emanation in einer durch den magnetischen Meridian symmetrisch durchgeschnittenen Zone stattfindet, wird die Intensität einzeln modificirt sein, ohne dass die mittlere Richtung verändert sei. So wäre bewiesen, dass das N. L. aus einem grossen oder kleinen Kreise um die magnetischen Pole herausströmt. Hansteen. N. Mém. Ac. Bruxell. 1847. B. 20, S. 120.

Verhältniss der N. L. zu den Sonnenflecken und den Variationen der magnetischen Erdkräfte. Jahre der Maxima und Minima jener Phänomene, ähnliche Periodicität. Die N. L. Beobachtungen in Schottland von 1838—1847 liefern folgendes Resultat: Januar 33, Februar 20, März 18, April 18, Mai 3, Juni 0, Juli 2, Aug. 14, Sept. 43, Oct. 34, Nov. 30, Dec. 23. Stevenson (W. L.) Ed. phil. Mag. 1853. 4. F. B. 5, S. 465. L'Instit. 1853. S. 275.

Das Maximum der Perturbation der magnetischen Declination und Inclination fällt gerade auf 9 h. P. M., wo die grösste tägliche Zahl der N. L. stattfindet. Doch fällt das Maximum der Perturb. der totalen magnetischen Kraft und das Maximum der Inclinationswinkel ungefähr auf 5 h. P. M., so dass diese Stunde auch eine der Frequenz für N. L. sein kann, aber nur in höherer Breite als zu Makerstoun. Browne (J.) Proc. r. Soc. Edinb. 1850. B. 2, Nr 39, S. 344. Am. J. of Sc. N. F. 1851. B. 11, S. 139.

Verschiedene Theorien. Ramus. 1745. (Siehe Werke.) — Hannov. Mag. 1770. S. 196 u. 1224. 1780. S. 312. — Behn. 1770. (Siehe Werke.) — Wiedeburg. 1771. (Siehe Werke.) — *Ältere Theorien.* Cotte (P.) Mém. sur la Météorolog. 1788. B. 1, S. 320. — *Verschiedene.* Bertholon (Abbé) Encyclop. method. 1793. Phys. B. 1, S. 372—386. — Le Prince (H. J.) Nouv. Theorie de l'Aur. bor. Versailles 1817. 8⁰. — S. Amer. J. of Sc. 1829. B. 16, S. 29. 1835. B. 28, S. 289. — Muncke. Gehler's phys. Wört. 1833. B. 7, S. 234—268. — Highton. Mechanisches approximatives Äquivalent für die Wirkung des N. L. (Siehe Chron. Kat. 1848. 17—18. Nov.)

Entzündung der Sonnen-Atmosphären-Materie bei Mischung mit unserer Atmosphäre (mit dem Phänomen d. Zodiakallichts in Verbindung). Mairan's Traité. 1733. S. 4. Mém. Ac. Paris. 1731. Eclairciss. sur le Traité. Mém. Paris. 1748. S. 363 und 400. — Hannover. Magaz. 1766. S. 636. — Bergmann (T.) physical. Beschreib. der Erde. Deutsche Übers. von Röhl. 1772. B. 2, S. 82. — Channelh. Bibl. univ. Genève. 1818. B. 9, S. 168. — Amer. J. of Sc. 1831. B. 19, S. 235—248. — Mairan's Theorie bekämpft von Euler (L.) Mem. Ac. Berl. 1746 und Lambert. Opusc. mathem. 1776. B. 6, S. 333.

Erklärung der N. L. Krone. Mairan u. Dalton. Lange feurige Strahlen der Sonnen-Atmosphäre am Pole, nach dem Ersteren mit rothglühenden Eisentheilen, nach dem Anderen in Perspective gesehen, wenn sie in der Richtung der Direction der magnetischen Kraft liegen. (Referat. Edinb. r. Soc. Trans. 1850. B. 19, S. [XXXIII.)

Kosmischer Ursprung, sowie Sternschnuppen und Ärolithen. Thompson (Th.) Ann. of phil. 1814. B. 4, S. 434. — Biot. (Wolken von kosmischen metallischen Materien.) Acad. des Sc. Paris. 1820, 24. Avril. J. d. Sav. 1820. S. 341 u. 460. J. d. Phys. 1821. B. 92, S. 32. B. 93, S. 5—20 u. 98—115. Gilbert's Ann. 1821. B. 67, S. 1—43. 173—186. — Becquerel. Traité de l'électricité et du magnetisme. 1840. B. 6, S. 215—216. — Quetelet. (Siehe Chronolog. Kat. Aug. 1840.) — Leonhard's Taschenb. f. d. Freunde d. Geolog. 1847. S. 130. — Ideler (J. L.) Über d. Ursprung d. Feuerkugel u. d. Nordlichter. Berl. 1832. S. — Olmsted (Dr.) Americ. Assoc. 1850. Liter. Gaz. 1850, 28. Sept. Nr. 1758, S. 708. Edinb. n. phil. J. 1851. B. 51, S. 297. 298. und Ausland. 1850. S. 969. L'Instit. 1850. B. 18, S. 399. Fortschr. der Physik. 1853. B. 6 u. 7, S. 873. — Kritik des Letzteren. De la Rive (Aug.) Bibl. univ. Genève. 1851. Archiv B. 16, S. 112. L'Inst. 1851. B. 19, S. 102—104. — Bravais. Kritik. Comm. du nord. Aur. bor. 1847. S. 548.

Veränderungsbewegung d. Ortes der N. L. ganz unabhängig von den verschiedenen Bewegungen unserer Erde, was dieser Theorie gänzlich widerspricht. Bravais. Soc. philom. P. 1846. S. 150.

Durch die Sonne weit von der Erde emporgehobene leuchtende Luft. Ähnlichkeit zwischen dem N. L. und der Materie der Kometenschweife. Euler (Leon.) Berl. Acad. Abh. f. 1746. B. 2, S. 117. 130. Mém. Ac. Par. 1747. Hist. S. 32. Mém. S. 368; in 8. 1747. H. S. 46. M. S. 542. Durch Mairan widerlegt. Traité. 2. Aufl. 1754. S. 308—353.

Leuchtende Materie in einem dem Äquator parallelen Kreise. Maupertuis. 1771. (Siehe Höhe d. N. L.)

Nur erleuchtete Wolken. Claus (J. A.) Echo du monde Savant. 1841. B. 1, S. 338.

Eigene Lichtstrahlenbrechungen der Lufthülle. Enslen (J. C.) Ansichten u. Muthmassungen, dass die Lufthülle, welche den Erdball umgibt, ausser der Strahlenbrechung noch eine unbekannte eigenthümliche Lichtstrahlenbrechung haben müsse, weil sich durch diese Annahme die Erscheinungen des N. L. und des Zodiakallichtes u. s. w. auf das Befriedigendste erklären lassen. Dresden 1834. S. (Vide Morlet. Vide supra et infra.)

Reflexion des Lichtes durch die Polar-Eis- und Schneefelder. Hell's Astronom. Ephemerid. 1777. durch Mairan bekämpft. Traité. 1754. S. 74—78. — Savioli. Dell'Aur. bor. ex refracto Solare Luce in pellucidis glaciale montium et insular. prostantib. verticibus derivata. Bergamo 1789. Italien. Übers. Opuscol. Scelti di Milano 1789. B. 12. — Tilloch's. Phil. Magaz. 1820. B. 55.

Dobbie (W.) dito. 1820. B. 56, S. 175. Italien. Übers. Brugnatelli's Giornale de fisica. Pavia 1822. 2. Decade. B. 5, S. 201—209. — Ross (Sir John) Brit. Associat. Dublin 1835. Amer. J. of Sc. 1830. B. 19, S. 235 u. 1836. B. 29, S. 348. Auch im Jahre 1855 wieder vorgetragen.

Doppelte Reflexion der Sonnenstrahlen von den Polar-Eisfeldern und von den oberen Theilen der Atmosphäre. Serantoni (Pater) (siehe Chronol. Katal. 1767) angegriffen durch Bertholon Encyclop. math. 1793. Phys. B. 1, S. 376.

Eis und Schnee in der Atmosphäre. Cartesius. Opera. 1692. — Burmann u. Spidberg. Act. liter. Suec. 1724.

Brechung und Zurückwerfung der Sonnenstrahlen bedingen einige N. L. von 55—60° N. Br. Hüpsch. Untersuch. d. Nordlichter. 1778.

Sonnen- und Mondstrahlen refractirt und durch die Eistheilchen der Wolken reflectirt, mit Parhelien verwandt. Hell (Abt) Append. zu s. Astronom. Ephem. 1777. — Savioli. De Aur. bor. Bergamo 1789.

Strahlen der schon unter dem Horizonte stehenden Sonne werden nach und nach durch verschiedene Wolken gebrochen, wie mehrere Prismen dem Licht eine Art Kreis beschreiben lassen. Mako. N. L. Ofen. 1781. — Helfenfrieder. Ac. Elect. Mogunt. 1778—1779. B. 3 u. 1780, Abh. 22.

Optischer Versuch um die N. L. nachzuahmen. Treiwald (Sam.) N. Schwed. Akad. Abhand. deut. Übers. 1786. B. 6, S. 103.

Feine mit Eisstückchen gemischte Erddünste-Theilchen. Frobesius. N. et A. Lum. atq. Aur. bor. u. s. w. 1739 u. durch Muschenbroek vertheidigt. Cours de Phys. 1769. B. 3, S. 389.

Dünste, die sich von den Wasserdünsten bei Sonnenuntergang scheiden und entzünden. Maier (F. C.) Com. Ac. Petropolit. 1728. B. 1, S. 364. — Le Monnier. (Sehr hoch steigende Dünste; die Materie der N. L. denjenigen der Kometschweife ähnlich.) Institut. astronom. Par. 1746. 4°.

Wasser in einem magnetischen Polarstande in der obern Atmosphäre. Sonnenlicht und Wasser-Krystalle. Browne (J. A.) Proceed. Roy. Soc. Edinb. 1850. B. 2. N. 39, S. 349. Transact. roy. Soc. Edinburg. 1850. B. 19, S. LXXXVII. Edinburg. phil. J. 1851. B. 50. Nr. 99, S. 179.

Verbrennung feiner schwefliger Erdausdünstungen. Maraldi. Mém. Ac. Sc. P. 1717. S. 30.

Entzündbare Dünste, von den warmen Ländern nach den Polen geführt und dort verbrannt. Cramer (Jos. Ant.) Üb. d. Entsteh. d. Nordl. Hildesh. 1785. 8°. Lichtenberg's Mag. d. Neuesten a. d. Phys. 1787. B. 4. H. 2, S. 162. — Überall solche elektr. entzünd. Dünste. La Coudrenière (Peyroux de). Lichtenb. Mag. 1781. B. 1. H. 1, S. 10. — dito durch Collision entzündet. Dufay. Mém. Ac. Sc. P. 1830. S. 147.

An den Polen angehäuftes Wasserstoffgas u. seine Verbrennung (aus den Vulcanen u. durch Verwesung unter den Tropen). Mairan. Traité. 1754. — Volta (Alex.) Lettere sull'aria inflammabile nativa delle paludc. Mil. 1777. 8°. Deutsche Übers.: Briefe über die entzündbare Luft der Moräste. Strassb. 1778. Brief 5. — Kirwan. Trans. roy. Irish Acad. 1788. B. 2. Gren's. J. Phys. 1791. B. 4, S. 87. — Durch Elektricität entzündet. Little. Tr. irish Ac. 1794. B. 6, S. 387. — Winn. L. phil. Tr. 1783. B. 73, S. 128. — Patrin. (Siehe Geräusch.) Bibl. brit. 1810. B. 45, S. 89. — Parrot. Theoret. Physik. 1815. B. 3, S. 495. Rec. des Act. Séance publ. Ac. St. Pétersb. 1828. S. 49. Durch Dobbie (Phil. Mag. 1820. B. 56) u. Muncke widerlegt. Gehler's phys. Wörterb. 1833. B. 7, S. 244—249. — Edinb. Mag. 1824. Juli. S. 49. Bull. Fer. Sc. phys. 1825. B. 3, S. 116. Bekämpft durch Halley, Franklin, Gehler u. s. w.

Verbrennung von Wasserstoff- und Kohlenwasserstoffgas, die vorzüglich zwischen den Tropen durch die Verwesung animalischer und vegetabilischer Materien gebildet werden; Entzündung an den Polen durch Sternschnuppen. Parrot. Bem. zu Wrangel's phys. Beob. auf d. Eismeer. 1827. Auseinandersetzung und Bekämpfung dieser Theorie durch Schön. Kastner's Archiv f. Nat. 1828. B. 13, S. 180—188.

Mit Eisen geschwängertes Wasserstoffgas, darum magnetisch. Ussher. Trans. Irish Ac. 1788. B. 2, S. 190.

An den Polen angehäufte Gas-Vulcane. Patrin. (Vide supra.) Vulcan-Phänomen mit N. L. verwechselt. Kastner's Arch. 1831. B. 21, S. 84—85.

Elektrische Nachahmung. Triewald (Sam. v.) Vet. Ac. Handl. 1744. S. 115. deut. Übers. Schwed. Ak. Abh. f. 1744. B. 6, S. 103.

Eine im Vacuo einer Leyden'schen Flasche ähnliche elektrische Entladung. De Laccpède. Acad. des Sc. P. 17 Janv. 1778. Rozier's Obs. de Phys. 1778. B. 11, S. 352. — Viano (Cte. Jul.) dito. 1788. B. 33, S. 151—152. — Schmidt (G. G.) Handb. d. Naturl. Giesen 1813. B. 2, S. 769.

Eine theilweise ähnliche Theorie: Franklin. Ac. Paris. 14. April 1779. Encycl. Method. 1793. Phys. Bd. 1, S. 380—381.

Phosphorisch-elektrisches Licht. Elektricität- und Lichtanhäufungen in der obern Atmosphäre und Versuch künstlicher Nachahmung. Bertholon (Abbé). Rozier's Obs. de la Phys. 1778. B. 12, S. 447—448. Encyclop. Meth. 1793. Phys. B. 1, S. 349 u. 379, 382—387.

Eine elektrische Erscheinung. Polar-Elektricitäts-Anhäufung, von den Tropen zu den Polen. Canton. L. phil. Tr. 1754. B. 48, S. 365. 1760. B. 51, S. 403. — Beccari. Lettere dell' elettricismo. Bologna 1758. 4⁰ S. 272. — Priestley. (S. Werke.) — Franklin (B.) Wie der Blitz. Exper. a. obs. on Elect. 1769. u. seine Works. B. 2, S. 367. — Rozier's Obs. s. la Phys. 1778. B. 13. S. 409—412. — De Lacepède Rozier's. Obs. Phys. 1778. B. 11, S. 348—361. Samml. z. Phys. und Naturgesch. 1779. B. 2, S. 249. L. phil. Tr. 1779. B. 13, S. 409—412. — Mayer (J. T.) Lehrb. über phys. u. astron. Theorie d. Erde u. Meteor. Gott. 1805. S. 318. — Hood. Narrative of a. Journey. S. 586.

Durch das an den Polen angehäufte Eisen angezogene Elektricität, welche durch die Dünste der Polar-Meere in die Höhe steigt. Americ. J. of Sc. 1827. B. 12. Bull. Fer. Sc. phys. 1830. B. 14, S. 221—222. Bibl. univ. Genèv. 1830. B. 43, S. 283. Wien. Zeitsch. f. Phys. 1830. B. 8, S. 110. — Schübler (G.) Grundsätze der Meteorol. 1831. S. 159. — Muncke. Gehler's physic. Wörterb. 1833. B. 7, S. 209—214. — Billeb. Kastner's Archiv. 1835, B. 27, S. 282—286.

Verbindung der Condensations-Elektricität mit Blitz und Nordlichtern. Reuben-Philipps Phil. Mag. 3. F. 1850. B. 36, S. 103. Fortschr. d. Phys. 1850—1851. B. 6 u. 7, S. 877.

Elektrische Erddünste. La Coudreuière (Peyroux de). Lichtenberg. Mag. d. Phys. 1781. B. 1. H. 1, S. 10. Winkler. Conjectura de vi electr. vapor. solarium in lum. bor. Lpz. 1763. 4. Versuch, wie die Méteore des Donners und Blitzes, item des Aufsteigens derer Dünste, ingleichen des Nordscheins aus elektr. Wirkung, herzuleiten und zu erklären sind. Lemgo 1750. 1. B. 8.

Chemisch-elektrisches Phänomen, Salzsäure-Bildung u. s. w. Libes (Abbé). J. de Phys. 1790. B. 36, S. 418. Wie Elektricität im luftleeren Raume. Libes. dito. 1791. B. 38, S. 191—199. Dessen N. Dict. de Phys. Schmidt (G. G.) Handbuch d. Naturlehre. Giesen. 1813. B. 2, S. 769.

Die Anhäufung von Ausdünstungen an den Polen, die Capacität der Wasserdünste für Elektricität, die Kälte am Pole, vorzüglich des Nachts, und das Freiwerden der Elektricität durch das Gefrieren. Bondioli (P. Ant.) Mem. Soc. ital. 1790. Bd. 5. 1802. Bd. 9, S. 422—437.

Elektricität in den Wolken. Herapath. Brit. Assoc. 1836. Ed. n. phil. J. 1836. B. 21, S. 326.

Wolken von mit Elektricität geschwängerten Schneeflocken. Behrens (G. Bernh.) Gilb. Ann. 1806. B. 23. S. 28.

Elektricität, durch die Menge des Polar-Eises angezogen. Americ. Journ. of Sc. 1827. B. 12. Bull. univ. Fer. Sc. phys. 1830. B. 14, S. 221.

Kälte erzeugt Elektricität, und Eis leitet dieselbe nicht ab. Hube. Über die Ausdünstung. Lpz. 1790. S. 298. Lampadius. Syst. Grundr. d. Atmosphärologie. 1806. S. 81.

Die Congelation d. Meeres ist der Erzeugung u. Anhäufung der Elektricität durch Evaporation, Abthauen u. Friction der Eisstücke günstig. Schön. Kastner's Arch. f. Nat. 1828. B. 13, S. 108—188.

Nicht häufiger, wenn Eis als elektrischer Nichtleiter das Meer bedeckt; aber häufiger seit 1816. wo das Eis Grönland's sich löste. De la Pilaye. Neufoundland. (Mem. Soc. Linn. Paris. 1824. B. 4, S. 462.)

Polarluft, nicht erwärmt, sondern blos durch die Sonnenstrahlen erschüttert und Elektricität erregt, die in kalten Gegenden schon stark ist. Eberhard. Hallischer Intellig.-Bogen von 1758. Nr. 49. Verm. Abh. a. d. Naturl. Halle 1759. Th. 1, S. 130.

Elektr. Erscheinung. Gleichgewichts-Störung, weil meistens, nachdem S. und W. Winde eine grosse Trockenheit erzeugt haben, der N. u. NW. Wind bläst und eine Abkühlung der Temperatur, manchmal mit Schnee, eintritt. Croizet (Abbé). Ann. scientif. d'Auvergne. Clermont. 1838. L'Institut. 1838. B. 6, S. 328.

In Verbindung mit der Krystallisirung des Schnees. Joslin (B. F.) Americ. J. of Sc. 1836. B. 30, S. 390. 1839. B. 35, S. 145—160.

Erzeugung positiver Elektricität durch das Gefrieren der feuchten Dünste und negativer Inductiven durch die Trockenheit der nachbarlichen Theile der Luft; gefrorene Molecultheile sind die elektrischen Leiter in dieser elektr. Entladung. Fisher (Rev. Georg). L. roy Soc. 19. Jan. 1834. Phil. mag. 1835. B. 6, S. 59. L'Institut. 1835. B. 3. Bibl. univ. Genève. 1835. B. 60, S. 109—110. Report. brit. Assoc. 1845. Note. S. 22. L'Institut. 1845. B. 13, S. 467. — Barnard (F. A. P.) Americ. J. of Sc. 1838. B. 34, S. 284. — Olmsted (Denison) dito. 1837. B. 32, S. 180.

Die am meisten ausgedehnten Dunst-Molecülen führen Elektricität in Menge von der Erde weg, vorzüglich unter den Tropen; Strömungen von positiver Elektricität von da auf diese Weise nach den Polen durch die oberen Wendewinde, wo dann durch die Kälte die Entladung geschieht und die Elektricität mit den Dünsten in den unteren Theilen der Atmosphäre längs der Erde sich bewegt. (Auch die durch N. L. verursachte Declination der Magnetnadel erklärt.) Rowell. Report brit. Assoc. 1840. S. 48. 1847. 16. Sept. Note S. 41. L'Institut. 1841. B. 9, S. 218. Americ. J. of Sc. 1841. B. 41, S. 41—42.

Die elektrische Materie u. die leuchtenden Bogen wären die Reflexion des elektrischen Lichtes durch die Eiskrystalle, deren Axen durch die Wirkungen des elektr. Stromes parallel wären. Morlet. C. R. Acad. Sc. P. 1849. B. 28, S. 744 u. 789. L'Institut. 1849. B. 17, S. 186. Ann. d. Ch. et Phys. 1849. B. 27, S. 65. Amer. J. of Sc. 1849. N. F. B. 9, S. 450—453.

Ähnlichkeit mit einem leuchtenden Bogen zwischen den Polen einer Voltaischen Batterie. Arago. Ann. d. Chem. et Phys. 1819. B. 13, S. 101—102. — Erman. Pogg. Ann. 1831. B. 22, S. 552. — Maas. Bull. Ac. Bruxell. 1847. B. 13. L'Institut. 1847. B. 15, S. 424—425. — Hare (R.) Exper., Obs. and Improvements in Apparatus and Manipulat. with theoret. Suggest. respect. the Causes of Tornadoes, falling Stars and the Aur. bor. Philad. 1836. 4.

Polar-Wärme-Ausstrahlung. Du Carla. Conject. sur l'Aur. bor. Seine Meteores locaux H. 6, Art. 9. — Metcalf (Sam.) (Da Wärme und Elektricität eins ist.) Lyceum N. Y. 1833. Mai. Amer. J. of Sc. 1835. B. 27, S. 153.

Nur Sonnenlicht-Anhäufung. Dobbie (W.) Phil. Mag. 1820. B. 56, S. 175. Giorn. di Fisica Pavia 1822. 2. F. 3. Bim. B. 15, S. 201—209.

Durch die grossen Massen von Polareis ausgestossenes phosphorisches Licht. Heinrich (Placidus). Die Phosphorescenz der Körper. Nürnb. 1811. B. 1.

Eine dem Phosphor ähnliche Materie, die durch sehr feine schweflige Erd-Ausdünstungen entsteht. Hüpsch. Untersuchung. d. N. L. Cöln 1778. 8.

Erdphosphorescenz. Humboldt (Alex. v.) Kosmos. B. 1, S. 206. Edinb. n. phil. J. 1845. B. 39, S. 339.

Phosphorescenz der Wolken, deren wässerige Kügelchen ihre latente Hitze verlieren und Eis werden, wenn sie in die kalten Regionen kommen. — Jobard. L'Institut. 1855. S. 320.

Erdmagnetismus. Halley (Edm.) Erdnucleus ein in einer hohlen Sphäre liegender Magnet. Magnet. Wirbel. Lond. phil. Tr. 1716. B. 29, Nr. 195, 347, S. 563, u. siehe Chr. Kat. 1716. — Dito Plantade (de) zu Montpellier. — Dobbs (Arth.) (S. Chr. Kat. 1725). — Van Swinden (J. H.) Tentamen Theoriae Math. de Phen. Magnet. Specim. 1. Leyd. 1772. 4 Taf. — Wilcke (J. C.) Tal om nyarste Förklaringar öfver Norrskenet. Stockh. 1778. — De Lacepède Rozier's Obs. s. la Phys. 1778. B. 11, S. 361. — Dalton's Theorie durch einen Unbekannten. Whiting's Mathemat. geographical a. philosophic. Delights Lond. 1792. Mai, Nr. 1. — Dalton (John) Meteorolog. Obs. an Essays 1793. Ess. 8. S. 54 und 152—192. Mem. Litt. Soc. Manchester 1802. B. 5, S. 666. Gilb. An. 1821. B. 67, S. 16, u. Bemerk. S. 17. — Ritter (J. W.) Gilb. An. 1803. B. 15, S. 213—221. — Hansteen J. d. Phys. 1812. B. 75, S. 428—429. Schweigg. J. Ch. u. Phys. 1813. B. 7, S. 89—91. — Mag. for Naturvid. 1824. H. 1. S. 85 und B. 2, S. 98—99. — Edinb. phil. J. 1825. B. 11, S. 83 und 235. Schweigg. J. N. F. 1826. B. 16, S. 188. Americ. J. of Sc. 1828, B. 14, S. 110—111. — Verbes. Phil. Mag. a. An. of phil. 1827. B. 2, S. 338. Schweigg. J. 1826. B. 18, S. 360. — Thompson (W.) An of phil. 1814. B. 4, S. 451. — Späth (J. L.) Über d. natürl. Magn. unser. Erde. Üb. d. Nordl., Sonnenflecken und Feuerkugeln, Sternschüsse und Cometen. Nürnb. 1822. 8. — Farquharson (F.) 1823. (Siehe Werke und Abh.) — Nobili (Leop.) Durch elektromagnet. Experim. nachgemacht. Bibl. univ. Génèv. 1824. B. 25, S. 38—42. Edinb. J. of Sc. 1824. B. 1, S. 183. — Abraham (Experim.) Quart J. of Sc. L. 1824 B. 17, S. 226. — Dülk (F. P.) Versuch über Elektromagnetismus 1824. — Kastner's Archiv. 1824, B. 1, S. 53—55. — Thienemann. Reise in Island 1823. — Americ. J. of Sc. 1825. B. 10, S. 187. 1828. B. 14, S. 97. 1829. B. 16, S. 290. 1830. B. 19, S. 235. — Fischer (Rev. G.) Siehe Wolk. mit Elektr. — Argelander. Elektromagnet. Strömungen. (Siehe Chron. Kat. 1831—1832.) — Rowell. (Vide supra.) — Muncke. Thermo-elektromagnet. Erklärung. Gehler's Physik. Wörterb. 1833. B. 7, S. 260—268. — Moser. Königsberger Vorträge 1834. B. 1, S. 231. — Whewell (W.) Math. Theorie d. Elekt. Magnetism. u. Hitze. Rep. of the 5. meet. brit. Ass. 1835. Deut. Übers. v. G. A. Kloeden mit Challis. Analyt. Theorie d. Hydrostatik, und Christie, Erdmagnet. Berlin 1837. 8. — Sturgeon (Jam.) Edinb. n. phil. J. 1849. B. 47, S. 225—235. — Zantedeschi (Siehe Chron. Kat. 1850.) — De la Rive (Aug.) Veränderungen im elektrischen Gleichgewicht in atmosphärischen Säulen durch Temperatur-Unterschiede. Ac. d. Sc. P. 1849. 15. Oct.

Ann. d. Ch. et Phys. 3. F. 1848. B. 23, S. 310. 1849. B. 29, S. 412—413. Compt. R. Ac. d. Sc. P. L'Institut. Nr. 824. S. 329. 1849. B. 29, S. 413—414. Bibl. univ. Genèv. 1849. Archiv. B. 12. S. 222. Bibl. univ. Genèv. 1853. B. 24, S. 337—371. Edinb. n. phil. J. 1853. B. 54, S. 152—154. 1854. B. 56, S. 180. L. Ed. phil. Mag. 1850. B. 35, S. 446—449. Americ. J. of Sc. 2 F. 1850. B. 9 und 1853. B. 16, S. 274. Bestätig. der letztern Theorie: S e c c h i (P. A.) (Siehe Einfl. auf die Magnet-Nadel). Kritik darüber von O l m s t e d , L'Institut 11. Dec. 1850. Bibl. univ. Génèv. 1851, B. 16, S. 112—123. (Siehe D e l a R i v e's Erwiederung. Theorie des kosmischen Ursprungs).

Die Nord- und Südlichter correspondiren mit den magnetischen Convergenz-Curven des Erdmagnetes. Sie zeigen sich gleichzeitig an beiden Polen. Diese Thätigkeit zwischen letzteren wird man oft durch Streifen von weissen Wolken am Himmel gewahr, die N. S. Richtung haben. Doch ungeachtet der Verschiedenheit der Erdoberfläche an den zwei Polen, wo Wasser- u. Land - Überfluss zwei Contraste bilden, sind die Formen der Polar-Lichter wohl ziemlich gleich, aber die Süd-Lichter sind meistens nur lange Säulen von weissem hellen Lichte, während sie am Nord-Pole vielmehr röthlich sind. Die Emanation der Polar-Lichter wäre der Beweis der Wiederherstellung des Gleichgewichtes in der Vertheilung der elektromagnetischen Kraft der Atmosphäre. Die zwei Maxima und Minima von den stündlichen Barometer-Variationen zwischen den Tropen und unter einer absoluten Höhe von 3000 F. correspondiren mit ähnlichen Variationen der Magnet-Nadel. Barometer-Maxima um 11 h. A. M. u. 11 h. P. M., Minima um 5 h. P. M. u. 5 h. A. M. Die magnetische Nadel declinirt von 8 h. A. M. bis 2 h. P. M.; während der stärksten Tageshitze ist die jetzt westliche Variation in ihrem Maximum und geht zu ihrem weitesten Winkel in Ost in der kältesten Tageszeit zurück. *Wie die Oscillationen des Quecksilbers im Barometer, ist diese Variation grösser gegen die Pole als beim Äquator.*, Evan. H o p k i n s. On the Connection of Geology with terrestrial Magnetism. 1851. S. 9—16.

Erklärung des schwarzen oder dunklen Segments. Ein Contrast-Resultat oder Product der Polar-Nebel oder Urmaterie der N. L. B r a v a i s. Soc. philom. Paris 1846. S. 146. Commiss. u. Voy. du Nord. P. Phys. B. 3. S. 437. u. 558.

Die N. L. Strahlen steigen aus der Erd-Oberfläche unter einem der magnetischen Inclination gleichen Winkel, doch sie bekommen ihre Eigenschaft der Luminosität oder Sichtbarkeit nur bei ihrem Austritt aus dem Luftkreise oder wenn sie schon in einer sehr rarificirten Luft sich bewegen. Wenn der Beobachter den magnetischen Nord ansieht, so wird sein Auge die nicht durchscheinenden Theile der Strahlen begegnen, wo noch dazu die atmosphärische Feuchtigkeit durch sie niedergeschlagen wird. Diese dunkeln Theile vermindern sich, je höher man sein Auge vom Horizont entfernt und sich der Richtung der Inclinations-Nadel nähert. Im Zenith ist der Himmel rein und die Krone sichtbar. In allen andern Richtungen scheinen die Strahlen durch ihre Projection eine über der anderen, nur eine zu bilden, und wenn das Phänomen gegen den südlichen Horizont sich erstreckt, so bemerkt man auch unter der Lichtmasse ein schwarzes oder dunkles Segment. — H a n s t e e n. N. Mem. Ac. Bruxelles, 1847. B. 20, S. 119.

Anatomische Untersuchungen über den Bau der Thymusdrüse.

Von **Dr. A. E. Jendrássik.**

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgetragen in der Sitzung vom 17. Juli 1856.)

Die Literatur der Thymusdrüse, obgleich erst jüngeren Datums, weist doch schon Namen bewährter Forscher auf, die diesen Gegenstand theils für sich allein, theils im Zusammenhange mit anderen gleicher Kategorie ihrer Beobachtung unterzogen, oder im Verfolge ihrer allgemeinen Werke auch demselben einen mehr oder minder ausführlichen Abschnitt widmeten. Die Resultate dieser Untersuchungen stimmen zwar in manchen Punkten überein, weichen aber in anderen wesentlich von einander ab, so dass die von dem einen Forscher vorgetragene Ansicht über den Bau der Thymus im Ganzen kaum von einem zweiten getheilt wird, und die Einreihung der Thymus in eine Classe von Organen, mit welchen bis jetzt noch wenig Übereinstimmung im Baue sicher nachgewiesen ist, immer noch entweder durch ihren gemeinschaftlichen Mangel eines Ausführungsganges allein begründet erscheint, oder durch die gleich räthselhafte physiologische Bedeutung, die ihre Lösung wohl kaum in dem gewählten Namen „Blutgefässdrüsen" gefunden.

Ein grosses Materiale von kindlichen Thymusdrüsen, das mir durch die Güte meines Freundes Dr. Schuller, Secundararztes im hiesigen k. k. Findelhause, zugänglich war, bot mir Gelegenheit, einerseits die Verschiedenheit zu erklären, welche in den Ansichten der einzelnen Autoren über diesen Gegenstand obwaltet und die vielleicht zum Theil in der ungenügenden Anzahl der untersuchten Thymusexemplare ihre Veranlassung hat, andererseits aber auch Anhaltspunkte aufzufinden, die für die Erkenntniss des Baues dieser Drüse selbst nicht ohne allem Belang, und im Verein mit anderen schon wiederholt bestätigten Thatsachen die Analogie der Thymus mit anderen Organen vielleicht auf eine ungezwungenere Weise herzustellen vermöchten, als dies bisher gelungen.

I. Allgemeines Verhalten der Thymus.

Vor Allem auffallend ist die grosse Verschiedenheit, welche die einzelnen Exemplare dieses Organs in Bezug auf Grösse, Gewicht, Consistenz und Gestalt unter einander zeigen, und die mit dem anderweitigen Befund in der Leiche nur in den seltensten Fällen in Zusammenhang gebracht werden kann. Diese wenigen Fälle werden weiter unten angeführt werden. Ebenso wenig kann diese Verschiedenheit in der äusseren Erscheinung auf Rechnung der Altersdifferenzen geschrieben werden, da sie in den heterogensten Verhältnissen zum Alter des Individuums variirt. Sie muss aber darum gleich hier hervorgehoben werden, weil sie auf die Textur der Drüse selbst von grossem Einflusse ist.

Eingebettet in das lockere Bindegewebe des vorderen Mediastinalraumes, beschränkt sich die Thymus bald auf den oberen Theil des Herzbeutels und auf die vom Herzen abgehenden grossen Gefässstämme, im Breitendurchmesser kaum einen halben Zoll betragend, bald wieder reicht sie von der Schilddrüse bis zum Zwerchfell herab und kann in der Breite $2^1/_2''$ übersteigen. Trotz dieser Verschiedenheit ihrer Ausbreitung ist doch der Ausgangspunkt ihres Wachsthums in dem Umstande festbestimmt, als ihre Hauptblutgefässe unmittelbare Zweige der grossen Gefässstämme sind, welchen sie aufliegt, und er ist darum an die nächste Nähe dieser gewiesen.

Das sehr lockere Bindegewebe, welches die Thymus an ihre Umgebung heftet, verdichtet sich zu einer an elastischen Fasern so wie an durchziehenden Gefässen und Nerven reichen Umhüllungshaut, welche die Thymus bald mehr bald minder locker umgibt; sucht man sie zu entfernen, so gewahrt man die zahlreichen Faserzüge, welche sie zur Thymus sendet, und es gelingt bei der grössten Mühe nicht die Oberfläche der letzteren frei vom Bindegewebe zu bekommen, denn es ist der Träger der Blutgefässe, welche vielfach verzweigt die Furchen der Thymus aufsuchen, um da ins Parenchym einzudringen. — Hat man den Umhüllungszellstoff, so weit dies möglich, entfernt, so bietet sich erst die Thymus in ihrer so varianten Gestalt dar. Sie besteht stets aus zwei oft sehr ungleichen Hälften, welche durch eine aus mehreren zarten Blättern zusammengesetzte bindegewebige Membran mit einander verbunden sind, in der die Hauptblutstämme, Arterien sowohl wie Venen, verlaufen und, sich

mehrfach spaltend, ihre Zweige den betreffenden Drüsenhälften zusenden. Die häufiger vorkommende Gestalt einer solchen Thymushälfte ist eine längliche, das obere Drittel beiläufig schmächtiger, zu einem Strange abgerundet, während der übrige Theil mehr abgeflacht und breiter ist; oft krümmt sich noch vom unteren Ende der Drüse ein mehr oder weniger grosser Abschnitt hornartig am äusseren Rande nach aufwärts. Abweichend von dieser Form ist die Thymushälfte nur in Gestalt eines durchgehends dünnen und schmalen, strangartigen Streifens vorhanden, oder entgegengesetzt zerfällt sie bei einem bedeutenden Volumen in mehrere — 3 bis 5 grosse, mehr abgerundete Lappen, die, durch dünnere Parenchymtheile verbunden, neben oder zum Theil auch über einander, sich halb deckend, gelagert sind. — Bei allen diesen Formen ist mehr weniger ausgesprochen die vordere dem *Manubrium sterni* zugekehrte Fläche der Thymus gewölbt, die hintere, dem Herzbeutel aufliegende mehr eben. Der äussere und untere Rand ist dünn, oft saumartig, der innere stumpfer, oft zweikantig, mit tiefen Furchen versehen, in welche gleichsam in einen Hilus die stärksten Blutgefässe sich einsenken.

Nicht selten fand ich ganz abgesondert von der übrigen Drüse abgerundete kleine Lappen oder auch blos ein Läppchen $1/2$ bis 1''' gross, von gleichem Parenchym wie die Thymus selbst, entweder in der Nähe der Schilddrüse, an diese oft dichtzellig angeheftet, oder an einer Stelle des Drüsenrandes selbst, mit diesem nur locker verbunden, liegen. In manchen Fällen waren solche abgesonderte Läppchen bis zu 3 — 5 zugleich vorhanden.

Die Oberfläche der Thymus ist vielfach von Furchen durchzogen, von denen die am stärksten ausgeprägten die Lappen und ihre grösseren Unterabtheilungen begrenzen, seichtere Furchen trennen dann diese in kleineren Läppchen von $1/4$ bis $1\,1/2$''' im Durchmesser, die endlich selbst noch in deutlich contourirte polygonale Felder von $1/10$ bis $1/2$''' Grösse (Drüsenkörner, Beeren, Acini der Autoren) zerfallen. Dadurch bekommt die Oberfläche der Thymus ein mosaikartiges Aussehen, das einer fötalen Lunge vollkommen ähnlich ist. In alle diese verschieden tiefgreifende Furchen dringt Bindegewebe ein, von zahlreichen kleinen Gefässästchen begleitet, und vereinigt die verschiedenen Abschnitte der Thymus so innig mit einander, dass ihre Sonderung bis in die kleinsten

Läppchen ohne Verletzung des Parenchyms auf mechanische Weise kaum gelingt.

Schön tritt das körnige Aussehen der Oberfläche hervor, wenn man eine Thymus vom Zellgewebe möglichst gereinigt in Essig legt oder auch darin kocht; man kann das immer deutlicher Werden der einzelnen Drüsenkörner mit dem Auge verfolgen, und indem die feineren blutgefüllten Gefässe, die in den Furchen verlaufen, dabei schwarz werden, tragen sie mit bei zur schärferen Ausprägung der Contouren.

Indem ich jetzt zur Erörterung der Textur der Thymus übergehe, will ich zuerst die Frage über das Verhältniss der Höhlen der Thymus in Rücksicht auf Form, Ausdehnung, Zusammenhang und Bedeutung, so weit es die Ergebnisse meiner Untersuchungen gestatten, zu beantworten suchen.

II. Die Hohlräume der Thymus und ihre Bedeutung.

Die Angaben der Autoren sind über diesen Punkt wenig übereinstimmend. Während Haller und nach ihm Hewson die Thymus nur als ein sehr saftreiches Organ kannten, das schon bei leichter Verletzung seines Parenchyms einen milchigen Saft aus zahlreichen kleinen Öffnungen hervorquellen lässt, und Letzterer aus dem Umstande, dass beim Druck entfernterer Stellen eine neue Menge Saftes herausfliesst, auf einen Zusammenhang dieser safthaltenden Höhlen untereinander schloss, und Bartholinus schon eine centrale Höhle in der Thymus entdeckte; glaubten später Tiedeman und Lucae in jedem Läppchen eine gemeinsame Höhle mit vielen Ausbuchtungen nachgewiesen zu haben. Von A. Cooper wurde hierauf auch der Zusammenhang der Läppchen mit einem grossen gemeinsamen Raume behauptet. Während diese Angaben von Haugsted und Bischoff bestritten wurden, haben sie in neuerer Zeit Simon und Ecker wenngleich etwas modificirt, doch grösstentheils bestätigt und durch Belege aus der Entwickelungsgeschichte dieses Organs zu bekräftigen gesucht. Demzufolge wird von Ecker in seiner Abhandlung „über die Blutgefässdrüsen“ in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, Bd. IV, die Thymus in der Weise dargestellt, dass „jedes Läppchen aus gruppenweise vereinigten sessilen hohlen Halbkugeln — Beeren, Acini — von circa $1/3$ bis $3/4'''$ Grösse bestehe, deren Höhlung durch eine weite Öffnung mit der allen Beeren gemeinschaftlichen

Höhle eines Läppchens zusammenhängt“, wobei die Beeren — contra Berres und Bischoff — für nicht geschlossen angenommen werden. Der Zusammenhang der Läppchen selbst unter einander wird nach Ecker nicht durch eine grosse Centralhöhle, die auch Simon leugnet und ihre Entstehung der Untersuchungsmethode — Injection oder Einblasen von Luft — allein zuschreibt, sondern durch einen engeren, die ganze Thymus durchlaufenden Canal vermittelt, an dem die Thymusläppchen in Spiraltouren gereiht sind, und in welchen sie durch enge Gänge einmünden.

Der neueste Schriftsteller über diesen Gegenstand, Kölliker, endlich gibt in seinem Werke der mikroskopischen Anatomie, Bd. II, 2, von dem feineren Baue der Thymus eine von Ecker's und Simon's Ansicht in sofern abweichende Beschreibung, als er die Drüsenkörner nicht für Bläschen, sondern für solide Körper — wenngleich nicht im Sinne von Lucae — geltend macht, „die gegen die Höhlung des Läppchens oder seiner Nebenhöhlen innig zusammenhängen, nach aussen dagegen von einander gesondert sind“, so dass „jedes Läppchen auch als eine dickwandige, mit Ausbuchtungen versehene Blase“ gedacht werden könne, „deren innere Oberfläche eben und ungetheilt ist, während die äussere durch mehr oder weniger tief eingreifende Einschnitte in die erwähnten Drüsenkörner gesondert wird.“ Bezüglich des centralen Raumes bemerkt Kölliker, dass, abweichend von dem gewöhnlichen und ursprünglichen Verhalten, auch Fälle vorkommen, wo statt eines engen die Höhlung der Drüsenläppchen aufnehmenden Canales, jede Thymus eine grosse ½″ bis 1″ breite, jedoch enge Höhle enthält, mit welcher die Drüsenläppchen durch grössere spaltenförmige Öffnungen communiciren.

Das allen diesen Ansichten Gemeinsame besteht nun darin, dass das Thymusparenchym ein System von grösseren und kleineren, mit einander communicirenden, den Drüsensaft enthaltenden Hohlräumen besitze, weichen aber von einander ab einerseits in Betreff der Form und Weite des Centralraumes (ob eine Centralhöhle oder blos ein Canal das Normale), andererseits in Betreff der Grenzen der secundären Höhlen, ob diese nämlich bis auf die allen Läppchen, ja der ganzen Thymus gemeinsame Begrenzungsmembran reiche, wobei die Drüsenkörner die Bedeutung von hohlen Halbkugeln (Blasen) haben, die blos Thymussaft enthalten — wie Simon und Ecker behaupten, oder ob blos noch die Läppchen eine Höhle ein-

schliessen, deren Begrenzung nicht allein von einer Membran, sondern von dicken, dem Durchmesser der Drüsenkörner gleichen, soliden (parenchymatösen) Wandungen gebildet wird, wie Kölliker's Angabe lautet.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen bestehen nun in Folgendem:

Man trifft häufig auf Thymusdrüsen, die sich durch ihre Grösse, eine weichere Consistenz und gewöhnlich noch durch ein grosslappiges Aussehen auszeichnen. Die Farbe kann dabei eine verschiedene Nüance des Roth zeigen, blass, rosen- oder selbst dunkelroth sein, doch schimmert immer, selbst bei der stärksten Injectionsröthe, wenn nur keine Hämatin-Imbibition stattgefunden, noch ein graulich-weisser Teint durch, der schon auf leisen Druck in der unmittelbaren Nähe noch deutlicher wird. Schneidet man ein solches Exemplar an einer beliebigen Stelle der Oberfläche, besonders am Rande auch nur seicht ein, so quillt ein mehr weniger dickflüssiger Saft hervor, und führt man in die gemachte Wunde eine feine Fischbeinsonde ein, so gelingt es leicht, sie ohne aller Gewalt dem etwa sich bietenden geringen Widerstande durch eine kleine Änderung der Richtung der Sonde, von einem Ende der Drüse bis an das entgegengesetzte zu führen. Schneidet man hierauf die Thymushälfte nach der Leitung der Sonde auf, so hat man eine Höhle geöffnet, die durch die ganze Drüsenhälfte verläuft, $\frac{1}{3}''$ bis $1''$ in der Breite einnimmt, jedoch eng ist, indem die vordere und hintere Wand derselben, entsprechend den gleichnamigen Flächen der Thymus, unmittelbar an einander liegen. Oft ist diese Höhle nicht in ihrer ganzen Länge von gleicher Breite, sondern stellenweise auch sehr schmal, oder sie spaltet sich in zwei parallel oder unter einem spitzen Winkel aus einander laufende engere Canäle, die durch zwischengelagertes Parenchym von einander getrennt sind. Diese Verschiedenheit hängt von der Gestalt der grösseren Lappen und deren Übergangstheilen zu einander ab. Die Innenfläche der Höhlenwand ist mit einer verschieden grossen Menge eines graulichweissen, milchigen oder eiterähnlich gelben, dickflüssigen oder zähen fadenziehenden oder röthlich missfärbigen, dissolutem Blute ähnlichen Fluidums bedeckt, das stets eine, wenngleich oft nur schwache saure Reaction zeigt, und nebst einer flüssigen gerinnbaren Zwischensubstanz aus denselben zelligen Elementen besteht, welche im eigentlichen Parenchyme der

Drüsenkörner selbst enthalten sind und die bei der Beschreibung dieser aufgezählt werden. — Spült man diesen Saft mit einem Wasserstrahle hinweg, so zeigt sich eine unebene flachhöckerige Fläche, die deutlich von einer bindegewebigen Membran überzogen ist, in welcher mehrere grosse Venen in der Längenrichtung der Drüse verlaufen und zahlreiche Zweige nach allen Seiten hin abgeben. Auch bemerkt man, dass die Membran, selbst möglichst gereinigt, besonders, wenn sie schief gegen das Licht gehalten wird, ein zottiges oder wie mit feinen Körnern besäetes Aussehen hat. Verfolgt man die Gefässzweige in ihrem weiteren Verlaufe, so gewahrt man, wie sie zu den einzelnen Läppchen führen, und bevor sie in diese eindringen, noch an die Oberfläche derselben theils baumförmig verzweigte, theils radienartig divergirende Ästchen abgeben.

Die erwähnte Membran, welche die Höhle auskleidet, lässt sich nicht in grösseren Stücken ohne Verletzung des Parenchyms abtrennen, denn sie ist durch die nach allen Richtungen abgehenden und mit den Läppchen vielfach in Verbindung stehenden Gefässzweige sowohl, als auch durch dichtes Bindegewebe an die unmittelbar anliegenden Läppchen und Lappen geheftet, deren Umrisse die Membran hindurch noch deutlich erkennbar sind.

Schon auf leisen Druck des Parenchyms tritt gewöhnlich eine neue Menge des Thymussaftes aus zahlreichen Öffnungen dieser Membran an deren Oberfläche. Diese Öffnungen klaffen jedoch nur selten, so lange das Parenchym durch keinerlei Manipulation gezerrt wurde, sondern die Ränder derselben legen sich, nach Entfernung des etwa eben austretenden Saftes so genau an einander, dass sie dem Auge oft vollkommen entschwinden. Nur wenn die Drüse durchgehends sehr saftreich ist und eine bedeutend weichere Consistenz zeigt, noch mehr aber, wenn man vor der Eröffnung der Höhle früher durch eine am Rande gemachte Wunde eine Röhre eingeführt und die Thymus aufgeblasen hat, sind nach Eröffnung der Höhle die Einmündungsstellen der Nebenhöhlen leicht wahrzunehmen, denn sie bleiben dann auch im leeren Zustande noch klaffend. Besonders deutlich aber werden sie erst, wenn man eine so behandelte Thymus durch mehrere Stunden bei fleissigem Wechsel des Wassers gut auswässert. Sie erscheinen als runde, länglich-runde oder spaltförmige Öffnungen; hinter grösseren solchen gewahrt man kleinere, die in secundäre und tertiäre Räume führen, von verschiedener

Gestalt und Grösse. Die Ränder dieser Öffnungen sind bald wulstig, bald saumartig dünn, je nachdem das Parenchym an den verschiedenen Stellen mehr weniger vollkommen vom Wasser ausgespült wurde. Stets bemerkt man auch den Rändern dieser Öffnungen mehr weniger nahe, oder sie auch unmittelbar bildend, Gefässe verlaufen, so dass sie einen Theil des Randes im Bogen umgreifen, dabei Zweige abgeben, die zu den kleineren Öffnungen schreiten, zu deren Rändern sie sich in ähnlicher Weise verhalten. Dadurch erlangt die Thymus, wenn sie bei aufgeschlitzter Höhle einige Tage im Wasser gelegen ist, von der Höhlenfläche aus betrachtet das Aussehen eines die ganze Drüsenhälfte von innen nach aussen durchziehenden Balkengerüstes, das theils aus sich vielfach verzweigenden Blutgefässen, theils aus Bindegewebe besteht, das in Gestalt von Membranen die stärkeren Faserzüge, welche die Gefässe begleiten, unter einander verbindet. Man kann dieses Gerüste an Durchschnitten der Lappen bis an die Peripherie derselben verfolgen, wo es, immer feiner werdend, mit seinen gleichfalls enger werdenden Maschen die Läppchen und deren einzelne Drüsenkörner umgreift und an der Peripherie der Drüse in das lockere Umhüllungsbindegewebe übergeht.

Sucht man von aussen her in den Furchen zwischen den Lappen und deren Läppchen einzudringen, indem man mit einer Nadel das Bindegewebe und die Gefässe durchreisst, so vermag man jene bis auf eine kleine Stelle von der die Centralhöhle auskleidenden Membran zu trennen. An solchen Zwischenstellen zwischen den Lappen und Läppchen ist dann die Centralcavität nur von einer durchscheinenden, in mehrere Schichten noch spaltbaren bindegewebigen Membran begrenzt, deren beide Flächen, die innere wie die äussere, unter dem Mikroskope wegen den vielen von ihr nach allen Richtungen abgehenden Bindegewebsfasern zottig und zerrauft erscheint.

Nicht selten gelingt es, die Thymus mit einem Tubus so weit aufzublasen, dass die Luft bis an die, das ganze Drüsenparenchym begrenzende Membran nicht nur an den zwischen den Lappen gelegenen freien durchscheinenden Stellen, sondern auch in der Höhle der einzelnen Drüsenkörner vordringt. Diese sonst dunklen Körner sind dann bei mässiger Vergrösserung gesehen hell durchscheinend, die Innenfläche ihrer Hülle ist stellenweise noch von einer ungleich dicken Lage zelliger Elemente bedeckt, stellenweise aber von diesen auch ganz entblösst und schliesst nur eine Luftblase ein; an solchen Stellen

gewahrt man auch ein mattstreifiges Aussehen an der Drüsenhülle selbst, doch stören die an ihrer äusseren Fläche hängenden und nie vollkommen entfernbaren Bindegewebsfasern die deutlichere Ansicht. Nicht selten kommt es vor, dass beim Aufblasen der Thymus die Luft von der Centralhöhle aus zwischen die Blätter des (äusseren) Umhüllungsbindegewebes dringt und dieses an mehr weniger ausgedehnten Stellen von der Oberfläche des Drüsenparenchyms ablöst.

Endlich lässt sich auch das eben beschriebene Gerüste bleibend ausgespannt erhalten, wenn man eine aufgeblasene Thymus unterbindet und so trocknet. Nach vorgenommener Spaltung derselben sieht man die grosse Centralhöhle durch in verschiedenen Richtungen verlaufende Membranen in mehrere grössere Unterabtheilungen gesondert; in diese selbst wieder ragen zartere Membranen mehr weniger hinein, die mannigfaltig geformte Öffnungen umschliessen, die hindurch man noch ein weiteres System von immer kleineren Höhlen wahrnimmt, deren runde Communicationsöffnungen oft kaum mehr 1''' betragen. Die Membranen selbst spalten sich vielfach noch in Blätter und umschliessen mit diesen eine Reihe von Hohlräumen, die alle mittel- oder unmittelbar in die Centralhöhle einmünden. Auch die Ränder dieser Öffnungen sind, unter dem Mikroskop untersucht, nicht scharf begrenzt, sondern rauh und zottig, wie wenn sie gewaltsam aus einander gezerrt und die sich vielfach kreuzenden Bindegewebsbündel dabei zerrissen wären.

Nach diesem Befunde wäre die Thymus ganz im Sinne Simon's und Ecker's als ein Organ zu deuten, das entsprechend den schon äusserlich angedeuteten Abtheilungen von Lappen, Läppchen und Drüsenkörnern aus einem System von grösseren und kleineren Höhlen besteht, welche eben in den bezeichneten Abschnitten eingeschlossen sind, nach aussen begrenzt von einer structurlosen Membran, im Innern einen Saft enthaltend, der aus den Endbläschen durch die zahlreichen Communicationsöffnungen in die Centralhöhle selbst gelangt. Das von Simon und Ecker Abweichende in meiner Beschreibung wäre nur die Angabe eines grossen Centralraumes, dessen Entstehen nach dem oben zuerst angeführten Verfahren wohl nicht einem gewaltsamen Eingriffe zugeschrieben werden dürfte, dessen Vorhandensein in vielen Fällen übrigens auch Kölliker einräumt. Der Umstand, dass beim Aufblasen die Luft bis in die einzelnen Drüsenkörner dringt, scheint dagegen — contra Kölliker — die

Simon-Ecker'sche Deutung derselben für Hohlkugeln zu rechtfertigen.

Die gegebene Beschreibung passt jedoch nur auf einen Theil der von mir untersuchten Thymusdrüsen. In ebenso zahlreichen anderen Fällen fand ich diese Drüse von einem ganz entgegengesetzten Verhalten.

Vorzüglich sind es, wenn auch nicht in ihrem Längen- so doch in ihrem Breitendurchmesser verkürzte und mehr strangartig abgerundete Thymusdrüsen, die eine von der vorigen Form so abweichende Beschaffenheit zeigen. Oft fällt es schon beim ersten Anblick auf, dass neben nur wenigen grösseren Lappen an ausgedehnten Zwischenstrecken das Parenchym aus lauter kleinen, zwischen 1 bis 4‴ wechselnden Läppchen besteht, die nicht mehr zu grösseren Abtheilungen vereint, sondern durch tief einschneidende Furchen von einander gesondert sind, so dass stellenweise das Parenchym nur durch kaum mehr eine Linie betragende Zwischentheile im Zusammenhange bleibt. Einen, die ganze Thymuslänge durchlaufenden Centralcanal im Sinne der Autoren war ich bei derlei Thymusexemplaren durchaus nicht im Stande aufzufinden, ebenso wenig secundäre Verbindungscanäle, mittelst welcher die einzelnen Lappen und Läppchen mit dem Centralcanale in Verbindung stehen sollten. Man kann die Drüse einschneiden wo man will, überall findet man sie aus durchaus solidem Parenchyme bestehen; man kann die ganze Thymus in lauter auf ihre Längenaxe senkrechte Durchschnitte von einem Ende bis zum andern zerstückeln, nirgends zeigt sich eine Spur eines Hohlraums noch eines Canales, wohl aber begegnet man vielen Blutgefässen von verschiedener Weite, die, indem sie mit den Läppchen innig zusammenhängen, im leeren Zustande leicht für Canäle anderer Art angesehen werden könnten.

Lässt man jedoch eine solche Thymus oder noch überzeugender die zweite Hälfte einer solchen, deren andere Hälfte im frischen Zustande aus lauter soliden Theilen bestand und keinerlei Art Hohlräume nachweisen liess, durch einen oder mehrere Tage im Wasser liegen, so wird das die Drüse nach allen Richtungen durchdringende Bindegewebe aufgelockert, ohne dass dabei ihr sonstiges Aussehen wesentlich verändert würde, und macht man hierauf an einem Ende einen hinlänglich tiefen Einschnitt, so hält es nicht schwer, von dieser Stelle aus eine Sonde bis ans andere Ende ohne Gewalt vorzuschieben

und schneidet man diesen so gefundenen Canal auf, so überzeugt man sich, dass dessen Weite der Thymusbreite fast gleichkommt und in demselben Verhältniss wie diese von Stelle zu Stelle wechselt; man findet ferner, dass auch dieser Canal, so wie ein ursprünglich vorhandener von einer bindegewebigen Membran ausgekleidet ist, deren Oberfläche nicht eben und glatt, sondern wie wenn zwei locker vereinigte Bindegewebslamellen von einander getrennt werden, zottig zerrauft erscheint; ebenso findet man auch in den verschiedenen Faserzügen und deren Verbindungsmembranen Blutgefässe nach verschiedenen Richtungen verlaufen, während die Hauptstämme die Längenrichtung des Organs beibehalten. Alle diese Verhältnisse treten dann auch in diesen Thymusdrüsen ganz in derselben Weise auf, wie bei jenen der zuerst beschriebenen Form.

Aber ausser diesen zwei eben beschriebenen, in ihrem ursprünglichen Verhalten ganz heterogenen Formen kommen auch noch Thymusdrüsen vor, deren Beschaffenheit als Übergangsform angesehen werden kann.

Bei Gegenwart einer nur wenig Saft führenden Höhle oder eines Canals findet man die unmittelbar angrenzenden Läppchen weicher und saftreicher, während die mehr peripher gelagerten noch ganz fest sind. Beim Aufblasen dringt die Luft auch ungleich vor; während sich einige Läppchen aufblähen, bleiben die peripheren solid. Mitunter trifft man auch auf eine leere Höhle (ohne Saft), deren Wandungen aber in ihren inneren Schichten doch schon mehr weniger durchfeuchtet sind. In anderen Fällen ist das ursprünglich solide Thymusparenchym schon nach wenigen Stunden, nachdem es im Wasser gelegen, so weit erweicht, dass ein Canal oder eine Höhle (je nach der Gestaltung der Thymus), die vorher nicht zu finden war, nachweisbar ist, während ein anderes Mal die Thymus viel länger im Wasser liegen muss, bis eine solche Auflockerung eintritt, dass man einen Canal zu entdecken vermag.

Aus diesem Verhalten dürfte daher der Schluss gerechtfertigt sein, dass die Höhlen in der Thymus nicht ursprünglich schon gebildet sind, sondern erst in Folge eines Erweichungsprocesses, von dessen näheren Bedingung vor der Hand abgesehen wird, entstehen. Diese Erweichung, die künstliche wie die natürliche, geht nicht von der Peripherie, sondern vom Centrum aus, von einer Stelle also, wo die meisten grösseren

Blutgefässe, namentlich Venen verlaufen, deren Einfluss auf diesen Vorgang im Verfolge noch geprüft werden wird.

Viel schneller und vollständiger als im Wasser geht die Erweichung in Holzessig vor sich, jedoch unter einer von der vorigen einigermassen abweichenden Form. Während nämlich sämmtliches Bindegewebe, das sowohl äusserlich die Thymus einhüllt als auch das Innere derselben nach allen Richtungen durchsetzt, zu einer einzigen sulzigen, halb zerfliessenden Masse aufquillt, bleiben die Läppchen solid, in ihrer Gestalt unverändert, ihre drüsige Oberfläche ist noch deutlicher ausgesprochen und ihr gegenseitiges Isolirtsein deutlich erkennbar. Leicht gelingt es auch, in der Axe der Drüse einen Canal von der Art, wie er vorher angegeben wurde, zu finden. An der Innenfläche dieses Canales sind die nächstangrenzenden Läppchen nur von einer ganz dünnen Schichte jenes sulzig aufgequollenen Bindegewebes bedeckt und erscheinen von hier aus gesehen mit ihren den Drüsenkörnern entsprechenden Ausbuchtungen unter mannigfachen, oft zierlich gewundenen Formen. Sie scheinen auch in der Mitte ihrer dem Centralcanale zugekehrten Seite Öffnungen von runder, länglich-runder oder spaltförmiger Gestalt zu besitzen, deren nähere Bedeutung aber, um Wiederholungen zu vermeiden, ich erst weiter unten erörtern kann. Ich schliesse vorläufig aus diesem Verhalten der Läppchen in Essig, wobei ihre Isolirung eine natürliche und nicht durch Gewalt bedingte ist, dass sie die Elemente der Thymusdrüse sind und gehe jetzt zur Betrachtung ihrer Structur über.

III. Feinerer Bau der Thymusläppchen.

Zur Untersuchung ihres Baues eignen sich vorzüglich solche Thymusdrüsen, die noch keinerlei Hohlräume zeigen, und deren ursprüngliche Beschaffenheit daher noch auf keinerlei Weise gelitten hat, die man sowohl frisch als auch in Essig gekocht und gehärtet in ihren verschiedenen Durchschnitten prüft.

Die Bestandtheile, welche das Läppchen zusammensetzen, sind: die Hülle, die bläschenartigen Elementargebilde und Blutgefässe, nebst einer geringen Menge einer bindegewebigen Substanz. — Ich werde zuerst von den Blutgefässen handeln.

A. Die Blutgefässe der Thymusläppchen.

Zu ihrem Studium ist es erforderlich Thymusdrüsen zu wählen, die eine gute natürliche Capillargefäss - Injection besitzen, die

übrigens so häufig vorkommt, dass sie die künstliche Füllung der Gefässe vollkommen entbehrlich macht und jedenfalls zuverlässiger als diese ist.

Auch hier will ich aber, bevor ich das Ergebniss meiner Untersuchungen anführe, die Ansichten wenigstens der letzten Forscher in Betreff des Verhaltens der Capillargefässausbreitung voranschicken.

Im Zusammenhange mit der Behauptung, dass die Drüsenkörner hohle Halbkugeln seien, gibt Ecker an, dass die Capillargefässe in zierlichen Netzen von aussen die Drüsenbläschen umspinnen, während Kölliker die Ausbreitung der Gefässe in das Innere der von ihm für solid angesehenen Drüsenkörner versetzt, so „dass, wenn dieselben aufs Vollständigste aufgegangen sind, kein einziges Gefäss an der äusseren Seite der structurlosen Umhüllungshaut derselben sich findet, vielmehr alle dicht an derselben mit Schlingen enden.“ Kölliker setzt dann noch hinzu, dass die ausserhalb der Läppchen und der Körner allerdings auch noch vorkommenden Gefässe nur in dem umgebenden Bindegewebe liegen und mit den im Innern der Drüsenwand befindlichen in keiner Verbindung stehen.

Die Resultate meiner Studien sind folgende.

Trägt man von der Oberfläche eines vom Bindegewebe gereinigten frischen Läppchens einen dünnen Schnitt ab, so gewahrt man unter einer mässigen Vergrösserung, die mit schmalen Furchen begrenzten Umrisse der Drüsenkörner, und in diesen Furchen Gefässe von 0·01‴—0·03‴ Weite, die sich auf der Oberfläche jener Körner in ein schönes Capillarnetz von rechteckigen oder rautenförmigen Maschen von 0·016‴ — 0·022‴ Weite auflösen; die Stärke der Capillaren beträgt 0·004‴—0·006‴. Dass dieses Capillarnetz wirklich ausserhalb der Drüsenkörner liege, überzeugt man sich an Präparaten, die man vom Rande einer Drüse nimmt, wo diese sich oft in Form eines dünnen Saumes ausbreitet. Man sieht da Gefässe von verschiedener Weite knapp am Rande der Drüsenkörner und in deren Zwischenfurchen verlaufen und mit zahlreichen feinen Reiserchen das Drüsenkorn umspinnen. Lässt man darauf einen geringen Druck auf das Präparat einwirken, so entfernt sich das Randgefäss mit einem Theile des Capillarnetzes vom Rande, die Contouren des Drüsenkorns aber bleiben hierbei unverletzt und erscheinen nur um so schärfer ausgeprägt.

Solche Stellen sind auch besonders geeignet zur Messung der Dicke der Begrenzungsmembran, indem mit den Capillaren auch das

begleitende Bindegewebe, welches in der unmittelbaren Nähe der Drüsenoberfläche dichter ist, zugleich entfernt wurde und die Oberfläche der Drüsenkörner nun möglichst rein erscheint. Ich habe an den dünnsten Stellen diese Membran, übereinstimmend mit Simon, Ecker und Kölliker, bis zu 0·0006‴ herab gefunden, während sie an anderen Stellen, wie auch Kölliker anführt, die Stärke von 0·001‴ und darüber zeigte, und während sie im ersten Falle in Form einer ganz gleichartigen Linie erschien, war im letzteren Falle deutlich ein streifiges Aussehen bemerkbar; ein ähnliches matt gestreiftes Wesen bot auch ihre Oberfläche dar. — So viel hier über die Dicke der Läppchenhülle; ihr weiteres Verhalten wird später im Zusammenhange geschildert werden.

Ich muss demnach dem obigen Befunde zufolge Ecker's Angabe eines äusseren Capillarnetzes bestätigen.

Macht man aber von einer frischen Thymusdrüse, deren Parenchym noch durchaus solid und mit einer guten natürlichen Injection ausgestattet ist, Durchschnitte nach beliebigen Richtungen, und betrachtet man mehrere solche unmittelbar auf einander folgende bei schwacher Vergrösserung, nachdem man sie entweder durch Brücke's albuminoide Flüssigkeit oder durch Glycerin aufgehellt hat, so überzeugt man sich von dem grossen Gefässreichthum auch im Innern des Läppchens selbst.

Mehrere Gefässstämmchen — Arterien — durchbohren theils in schiefer, theils in senkrechter Richtung auf dem Läppchenrand dessen Hülle oder verlaufen auch eine ziemliche Strecke innerhalb dieser selbst; denn man kann die Contouren des Läppchens an solchen Stellen auf keiner Seite des Gefässes mit präciser Schärfe ausnehmen, noch aber das Gefäss selbst ohne Berstung des Läppchens von seiner Stelle bringen. Diese eingetretenen Gefässe lösen sich hierauf im Innern des Läppchens in ein so dichtes Capillarnetz auf, dass die Maschenweite an manchen Stellen kaum mehr den Durchmesser eines Blutkörperchens beträgt, gewöhnlich aber zwischen 0·006‴ — 0·018‴ Weite wechselt. Die Stärke der Capillargefässe schwankt zwischen 0·003‴ — 0·005‴. — Aus diesem Capillarnetz, welches mehr im peripherischen Theile des Läppchens seinen Sitz hat, setzen sich dann stärkere Stämme — Venen — zusammen, die gewöhnlich in der Mitte des Läppchens verlaufen und mit zusammenfliessenden immer dickeren Ästen endlich zu einem einzigen oder

zu wenigen Stämmen von 0·03 — 0·04''' verschmolzen das Läppchen verlassen. Oft sieht man auch eine stärkere Vene an einem Rande des Läppchens verlaufen und mehrere aus diesem tretende kleinere Venen aufnehmen; in dieselbe Vene münden dann noch Zweige von anderen Läppchen ein. Oder die Venen eines Läppchens treten in etwas divergenter Richtung aus demselben und ergiessen sich in zwei gesonderte Venenstämme. So entsteht ausserhalb des Läppchens ein Convolut von Venen, die durch ihre zahlreichen Zweige innig mit den nächst liegenden Läppchen zusammenhängen. Denn stets hat eine Gruppe von Läppchen ein gemeinschaftliches Venencentrum, um das herum sie gelagert sind, und das ihre, demselben radienartig zustrebende Venen aufnimmt. Diese Venencentren bilden eben die in der Längenaxe der Thymus verlaufenden grossen Venen mit ihren nächsten Zweigen, so dass auf Durchschnitten, die senkrecht auf diese Axe gemacht wurden, in der Mitte stets die Querschnitte dieser dicken Venen erscheinen; um diese herum liegen die Durchschnitte der Läppchen getrennt von einander durch Bindegewebszüge, welche von der Peripherie durch alle Interstitien bis zu den centralen Blutgefässen sich erstrecken, und mit diesen letzteren zum Theile noch im Zusammenhange sind auch stärkere Seitenäste sichtbar, die im weiteren Verlaufe im Innern des Läppchens sich verzweigen. — An der mehr peripherischen Randseite des Läppchens dagegen bemerkt man zahlreiche Durchschnitte von kleineren Gefässen, und zwar meist innerhalb der Contouren der Läppchenhülle liegen so dass diese oft wie Korallenschnüre aussehen, von lauter auf einander stossenden Quer- und Längs-Durchschnitten dieser Gefässe gebildet.

Werden dagegen die Durchschnitte parallel der Drüsenoberfläche gemacht, so erscheinen auch die Durchschnitte der etwas stärkeren Gefässe entweder mehr in der Mitte des Läppchens, oder aber zunächst dem Rande desselben, innerhalb oder ausserhalb des Läppchens, oft in einer zwischen zwei Drüsenkörnern buchtig vertieften Stelle und stehen mittelst ihrer Seitenäste mit den inneren Gefässen des Läppchens in Verbindung. Diese Erscheinung hat aber darin ihren Grund, dass bei solchen Durchschnitten die stärkeren austretenden Venen, welche mehr weniger in senkrechter Richtung zur Längenaxe der Drüse verlaufen, hier nicht in der Längenrichtung sondern quer getroffen werden können. Die Verhältnisse der kleineren

eintretenden Gefässe aber bleiben auch hier gleich, weil diese in den verschiedensten Richtungen zu den Läppchen verlaufen. Vergleiche Fig. 1, 2 und 3.

Aus all diesem ergibt sich, dass ich einerseits mit Ecker betreff des Vorhandenseins eines äusseren, die Thymusläppchen und deren Acini umspinnenden Capillarnetzes übereinstimme, andererseits aber auch Kölliker's Angabe eines noch viel reicheren Capillarnetzes im Innern des Läppchens bestätigen muss. Weiche aber von der Ansicht dieses Forschers in sofern ab, als ich die Arterien schon aufgelöst in dünnere Zweige von der Peripherie her in das Läppchen eintreten lasse, während Kölliker jene central im Läppchen verlaufenden Gefässe, die ich entschieden für Venen allein mit wenigen Ausnahmen halte, für Arterien und Venen zugleich ausgibt, und an die Innenwand der Läppchenhöhle versetzt, die ich hier vorläufig negiren muss.

Zu dieser Annahme führen mich folgende Rücksichten.

Der venöse Theil des Gefässsystems der Thymus überwiegt den arteriellen um ein Bedeutendes. Während ein schwaches Stämmchen von der *Arteria anonym.* oder schon vom Bogen der Aorta zur Thymus abgeht und diese ausserdem nur noch ganz dünne Ästchen von der *Art. thyreoid. inf.* und *mamm. int.* bezieht, welche Arterien auf der Oberfläche der Thymus schon sich vielfach verästeln und mit ihren feinen Reiserchen die verschiedenen Furchen aufsuchend dem freien Auge bald entschwinden, fällt schon äusserlich der grosse Reichthum der Thymus an bedeutend stärkeren und gewöhnlich auch vom Blute strotzenden Venen auf. Man sieht in den meisten Fällen aus einer hilusartigen Furche am inneren dickeren Rande einer Thymushälfte eine oder mehrere Venen hervortreten und sich in der die beiden Thymushälften mit einander verbindenden mehrblättrigen Zwischenmembran mit denen von der andern Hälfte kommenden zu einem einzigen, beiläufig $1\frac{1}{2}$ bis $2'''$ weiten Stamme vereinigen, der in die *Vena anonym. sin.* einmündet; ausserdem aber ergiessen sich die Venen des oberen Theiles der Thymus noch gesondert mit nicht viel engeren Stämmen in die *Vena thyreoid. inf.* und *Ven. media. colli;* endlich gelangen von der vorderen Fläche der Thymus dünnere Äste zur *Ven. mamm. int.* Alle diese Venen sind häufig so gut mit Blut gefüllt, dass es leicht ist sie zurück bis in ihre Wurzeln zu verfolgen. Gleich in ihren ersten Zweigen schon suchen sie die

tiefsten Furchen auf, und spaltet man eine Thymushälfte ihrer Länge nach auf, so trifft man sie in ihrem weiteren Verlaufe, wenn eine Centralhöhle oder ein Canal bereits vorhanden ist, in der diese Räume auskleidenden bindegewebigen Membran in der Längenrichtung des Organs verlaufen und nach allen Richtungen hin ihre Zweige abgeben, die wieder zu den in die secundären Höhlen sich fortsetzenden membranösen Faserzügen ein gleiches Verhalten zeigen, wie die Centralgefässe in den Haupthöhlen, und wie dieses Verhältniss schon oben bei Gelegenheit der Beschreibung des Balkengerüstes in der Thymus ausführlich geschildert wurde.

Wenn man durch Eintauchen einer Thymus, deren Blutgefässe gut gefüllt sind, in verdünnter Schwefelsäure das Blut in den Gefässen gerinnen macht, so vermag man dann die Venenverzweigung eben so gut als ob sie künstlich injicirt wären von Ast zu Ast bis in ihre unmittelbar aus den Läppchen tretenden Wurzeln zu verfolgen. Bringt man ein Stück einer so behandelten Thymus nach geöffneter Centralhöhle mit der Höhlenfläche auf einen Objectträger und trennt mittelst Nadeln unter der Loupe die einzelnen Läppchen von aussen her von einander, so gewahrt man an Zwischenstellen zwischen zwei Läppchen, wo die, die Centralhöhle allein begrenzende Membran frei durchscheinend vorliegt, in dieser selbst eingebettet Venen liegen, die zwischen den Läppchen sich herumwindend ziemlich starke Äste aufnehmen, welche unmittelbar aus den zunächst liegenden Läppchen kommen, welche sie an jener Seite verlassen, mit welcher diese eben an jene Membran inniger angeheftet sind (vergleiche Fig. 4), während man zu gleicher Zeit viel feinere — arterielle — Gefässe theils in den seichteren Furchen zwischen den buckligen, den Drüsenkörnern entsprechenden Ausbuchtungen der Läppchen verlaufen, theils auch mehr oberflächlich von einem Läppchen zum andern ziehen sieht. Ich glaube, dass diese Erscheinung in Übereinstimmung steht mit dem Anblick, den die oben angeführten Durchschnitte getrockneter und frischer Präparate bieten, und dass somit auch meine Angabe über das Verhalten der Gefässe in den Läppchen nicht unbegründet ist.

Erwähnen will ich hier noch, dass mehr ausnahmsweise die einer Thymushälfte zugehörende Hauptvene statt sich sogleich ins Parenchym zu senken, mitunter auch ausserhalb der Drüse entlang ihres inneren Randes, auch hier eingehüllt in einer Membran, deren

Faserzüge sich in das Innere der Drüse fortsetzen, verläuft und auf dieser Strecke die aus den Furchen zu Tage tretenden Venen von Stelle zu Stelle aufnimmt. Dieses Verhalten ist übrigens, wenngleich selten, doch nicht so abnorm, als es den Anschein hat, denn es wiederholt nur im grösseren Massstabe denselben Typus, welcher sich im Verhalten der kleineren Venen zu einer Gruppe von Läppchen zeigt.

Der zweite Bestandtheil, welcher ausser den Blutgefässen die Elemente der Thymusdrüse bildet, sind:

B. Die bläschenartigen Gebilde der Thymusläppchen.

Dieselbe Verschiedenheit, welche die einzelnen Thymus-Exemplare in ihren übrigen Eigenschaften darbieten, zeigt sich auch in Betreff dieser im Läppchen eingeschlossenen Gebilde.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sind:

1. Freie Kerne und zwar in vorherrschender Menge vorhanden; sie sind 0·001‴ — 0·004‴ gross, rund, etwas abgeplattet, blass oder oft auch hell glänzend, gewöhnlich von homogenem klarem Inhalt, der erst auf Zusatz von Alkalien oder Essigsäure sich trübt und körnig wird, mitunter aber gleich schon ursprünglich granulirt erscheint oder auch deutliche Fettmolecüle enthält, wobei solche auch ausser den Kernen frei in grosser Menge vorhanden sind.

2. Fand auch ich in Übereinstimmung mit Ecker und Kölliker neben den Kernen auch Zellen, wenngleich nicht in allen Fällen. Ihre Anzahl ist eine viel geringere als die der Kerne. Sie variiren von 0·004‴ bis 0·01‴ Grösse, sind blass, haben einen undeutlich körnigen Inhalt, einen oder mehrere Kerne, mitunter sind deren 6—8 in einer Zelle zu treffen, oder sie sind mit lauter fettig glänzenden Molecülen gefüllt. Auch Zellen anderer Art, nämlich Fettzellen ohne Kern, in den verschiedensten Übergängen von der Fettmolecüle bis zur Grösse von 0·03‴ bis 0·04‴ theils zerstreut, theils zu 10 bis 30 in Gruppen gelagert, waren in selteneren Fällen anzutreffen.

3. Fettmolecüle. Theils waren diese neben solchen in den Kernen und Zellen eingeschlossenen in grosser Menge und verschiedener Grösse — bis zu der einer Fettzelle — auch noch ganz frei, zerstreut oder in grossen Haufen zusammenhängend zu finden, theils waren diese auch allein nur vorhanden und von Kernen und Zellen war keine Spur mehr zu sehen. Ich fand diese Erscheinung durchaus nicht, wie Ecker angibt, an das Vorhandensein einer Pneumonie

gebunden, indem ich sie bei dieser oft vermisste, und andererseits wieder bei anderen Leichenbefunden, wie Tuberculose, Syphilis, Catarrhe, Peritonitis etc. vorfand.

4. Concentrische Körper. Sie kommen in den verschiedensten Mengenverhältnissen vor, und eben so gross ist die Mannigfaltigkeit ihrer Formen. Man kann sie noch am besten mit Kölliker in einfache und zusammengesetzte eintheilen, von denen die ersteren zwischen 0·006‴ — 0·01‴ variiren, während diese eine Grösse von 0·02‴ bis 0·08‴, ja sogar bis 0·1‴ erreichen. Sie zeichnen sich durch ihre concentrisch gestreifte Hülle aus, deren Dicke zur Grösse des ganzen Gebildes im verschiedensten Verhältnisse steht, so dass sie bald mehr aus lauter concentrischen Schalen zusammengesetzten festen Körpern, bald wieder bei verhältnissmässig dünnerer Hülle mehr Cysten gleichen.

Der geschichtete Theil besitzt einen mehr weniger hell schillernden Glanz, auf Druck und Anwendung von Ammoniak zerfällt er in schalige Formen oder in verschieden grosse Kreissegmente. Mitunter gewahrt man auch in der Hülle selbst eingelagerte längliche gelb glänzende Kerne, die besonders auf Essigsäurezusatz noch deutlicher werden. Die einfachen sind von runder Form und schliessen innerhalb ihrer verschieden dicken Hülle bald Kerne oder Zellen, die selbst zum Theil in Fettmetamorphose begriffen sind, oder auch lauter Fettmolecüle, bald wieder eine homogene, fettig schillernde Masse ein. Die zusammengesetzten Körper erscheinen unter den mannigfachsten Gestalten und das gestreifte Aussehen ihrer Hülle wird wegen den in letzterer eingeschlossenen einfachen Körpern ein ganz unregelmässiges. Der Inhalt dieser einfachen Körper, welche in verschiedener Anzahl innerhalb eines zusammengesetzten sich befinden, ist sehr ungleich; während er in dem einen aus lauter Kernen oder Zellen besteht, wird er im zweiten aus lauter Fettzellen oder Fettmolecülen gebildet oder eine Schichte dieser Molecüle umgibt wie eine Zone einen kleineren concentrischen Körper von anderweitigem Inhalte und füllt so mit ihm den Innenraum eines grösseren, cystenartigen Körpers aus.

Man findet diese concentrischen Körper theils zerstreut in der ganzen Ausbreitung eines Läppchens liegen, theils auch zu 12 bis 20 in Gruppen gehäuft mehr in der Mitte des Läppchens zwischen den daselbst verlaufenden stärkeren Blutgefässen.

Vergleicht man ihren gewöhnlichen Durchmesser von 0·01‴ bis 0·08‴ mit der gewöhnlichen Maschenweite des inneren Capillarnetzes von 0·006‴ bis 0·018‴, so ergibt sich, dass an Stellen, wo diese concentrischen Körper einzeln oder zu mehreren vorhanden sind, die Capillaren verdrängt oder obliterirt sein müssen; was auch wirklich der Fall ist, indem die Capillarnetzausbreitung innerhalb des Läppchens sehr oft eine ganz ungleiche ist und auf grösseren Strecken, wo jene Gebilde angehäuft sind, entweder nur noch in Spuren zwischen ihnen anzutreffen ist oder auch ganz und gar fehlt. Berücksichtigt man zugleich den Umstand, dass diese concentrischen Körper in Drüsen von mehrere Monate oder schon Jahre alten Kindern in den allermeisten Fällen in grösserer Menge anzutreffen sind, als bei ganz jungen, so ist wohl nicht zu zweifeln, dass sie Involutionsgebilde sind, die mit der Rückbildung der einzelnen Läppchen und demnach auch der ganzen Drüse im Zusammenhange stehen. Ein bestimmtes Verhältniss ihrer Menge zu dem sonst in der Leiche gefundenen pathologischen Processe war ich nicht im Stande auszumitteln.

Bezüglich ihrer Bildungsweise meint Ecker, dass sie durch Fettmetamorphose aus den Kernen und Zellen entstehen, indem letztere sich mit körnigem oder flüssigem Fette füllen, und sucht seine Ansicht durch die zahlreichen Übergänge zu stützen, welche sich von den verschiedenartigen Zellen bis zu den concentrischen Körpern vorfinden; während es Kölliker für wahrscheinlicher findet, dass diese Körper „durch Umlagerung einer amorphen Substanz um diese Zellen und Kerne entstehen und mithin in ihrer Bildungsweise den Corpuscula amylacea des Gehirns, den Prostatasteinen u. s. w. analog seien.“ Ich glaube Kölliker's Ansicht aus dem Grunde beitreten zu müssen, als die im Läppchen neben den Zellen und Kernen stets vorhandene amorphe, eiweissartige Zwischensubstanz entweder schon für sich oder auf Zusatz von Reagentien leicht gerinnt und dann ein deutlich streifiges, stellenweise auch matt schillerndes Aussehen unter dem Mikroskope zeigt, wobei es nicht selten vorkommt, dass die früher frei im Safte schwimmenden Kerne und Zellen nun in kleineren oder grösseren Haufen in der geronnenen Zwischensubstanz theils fixirt, theils auch sammt mehr oder weniger grossen, abgelösten Stücken dieser Substanz schwimmend und von ihren im Bogen verlaufenden Streifen umschlossen, gesehen werden, auf eine der nicht unähnliche Weise, welche vorzüglich bei den kleineren und blässeren

concentrischen Körpern zu treffen ist. Die verschiedenen Übergangsformen aber von den Kernen und Zellen zu den concentrischen Körpern scheinen mir diese Annahme nur zu bestätigen, in sofern auch die innerhalb eines zusammengesetzten concentrischen Körpers eingeschlossenen einfachen alle möglichen Variationen in ihrem eigenen Inhalte unter einander zeigen, und diese Erscheinung wohl ungezwungener aus der Entstehung durch Umlagerung einer amorphen Substanz um jene Elementargebilde abgeleitet werden kann. Der Umstand aber, dass die in den concentrischen Körpern eingeschlossenen verschiedenen Kerne und Zellen selbst in denselben Abstufungen der Fettmetamorphose wie die daneben frei vorhandenen angetroffen werden, lässt vermuthen, dass die Umlagerung um solche zum Theil schon metamorphosirte Elemente stattgefunden habe.

Ausser den bisher erwähnten Form-Elementen traf ich im Läppchen-Parenchyme nicht selten auch noch kleine Blutextravasate theils recent, theils schon in der Metamorphose begriffen; was bei der ungemeinen Vascularität des Organs wohl nicht auffallend ist. Auch schien mir hier und da, dass veränderte Blutzellen in manchen concentrischen Körpern selbst enthalten waren. Eine durch Hämatintranssudation bedingte verwaschene Röthe des ganzen Drüsenparenchyms war in Fällen von allgemeiner Blutsepsis anzutreffen.

Zahlreiche kleine Eiterherde in den Läppchen mit Zerfallen des nächst angrenzenden Parenchyms fand ich in der Thymus eines an Syphilis bullosa verstorbenen Kindes. Diese Thymus war durchgehends erweicht, so dass auf Verletzung auch nur eines Drüsenkorns schon eine reichliche Menge eines vollkommen eiterähnlichen Saftes hervorquoll, in welchem unter dem Mikroskope neben nur wenigen gewöhnlichen Kernen und Zellen vorherrschend wirkliche Eiterzellen sich zeigten, nebst dem noch viel freies Fett.

Diese hier aufgezählten Elemente sind es, die die Zwischenräume der Blutgefässe und ihres Capillarnetzes innerhalb der Läppchenhülle ausfüllen. Sie haften in noch ganz soliden Drüsen vermittelst einer sehr geringen Menge einer flüssigen aber leicht gerinnbaren Zwischensubstanz und den engen Maschen des Capillarnetzes, so wie ganz schwacher sich kreuzender Bindegewebsfasern so innig an einander, dass selbst nach Berstung der Läppchenhülle nur eine kleine Schichte zunächst liegender Kerne und Zellen vom übrigen Theile sich loslöst. Ist aber die Erweichung im Parenchyme schon

einigermassen vorgeschritten, so treten diese Elemente in grosser Menge aus der zerrissenen Hülle schwimmend in einem reichlicheren Menstruum im Strome heraus, und reissen auch Stücke des Capillarnetzes mit sich fort.

Die im Läppchenparenchyme gefundenen Elementargebilde kommen auch im Safte der verschiedenen Höhlen einer bereits in der Erweichung vorgeschrittenen Thymus vor, und zwar erscheinen sie stets auch hier in denselben Modificationen wie zu gleicher Zeit in den Läppchen, nur die Menge des Menstruums ist im Safte gewöhnlich eine reichlichere als in den Läppchen. Auch vermisst man wohl nie im Thymussafte eine mehr oder weniger grosse Anzahl von Blutkörperchen, mag man auch noch so vorsichtig den Thymussaft auffangen, und jede Beimischung des aus den verletzten Gefässen kommenden Blutes vermeiden. Diese Blutkörperchen zeichnen sich durch eine besondere Volubilität ihrer Gestalt aus, indem sie zwischen den übrigen Elementen sich durchdrängend die verschiedensten eckigen Formen annehmen, je nach dem Zwischenraume, den ihnen die anderen Elemente gewähren, und eben so schnell wieder diese Form mit einer andern oder der ursprünglichen runden vertauschen. Auch ist ihre Zersetzbarkeit eine leichtere als im normalen Zustande. Diese Blutkörper dürften wohl kaum anderswoher als aus den Läppchen stammen, aus welchen sie zugleich mit dem Safte in die centralen Höhlen gelangt sind, bei welchem Vorgange Zerreissungen von Capillaren kaum ausbleiben.

Dass der Thymussaft eine deutlich saure Reaction zeigt, fand schon oben eine Erwähnung; dieselbe Reaction gewahrt man auch in den Läppchen, wenn sie schon einigermassen erweicht und demnach succulenter sind, selbst wenn noch keine grösseren Höhlen vorhanden sind.

Im Anhange zu dieser Schilderung des Thymussaftes und seiner Elemente will ich noch angeben, in wiefern ich im Stande war, ein bestimmtes Verhältniss der Beschaffenheit dieses Saftes zu den verschiedenen pathologischen Processen in den übrigen Organen zu entdecken oder nicht.

Am constantesten war noch das umgekehrte Verhältniss der Grösse und Succulenz der Thymus zur Krankheitsdauer überhaupt und dem Grade der eingetretenen Erschöpfung, indem bei langwährenden Abzehrungskrankheiten oder auch bei rascher verlaufenden, schnell

erschöpfenden z. B. Diarrhöe und Cholera die Thymus wohl in den meisten Fällen sehr klein, geschrumpft, oft auch matsch war und entweder gar keine oder nur eine leere Höhle zeigte, dabei waren die Elementargebilde in allen den oben aufgezählten Modificationen anzutreffen; andererseits kam aber auch nach längerer Krankheitsdauer eine sehr gut entwickelte, grosse, selbst saftreiche Thymus in einigen Fällen vor. — Dass ein bestimmter pathologischer Process z. B. Pneumonia von keinem constanten Einfluss auf das fettige Zerfallen der Elemente des Läppcheninhalts ist, wurde schon oben angegeben. — Auch der Zustand der an die Thymus unmittelbar anliegenden und mitunter sehr innig an sie gehefteten Lymphdrüsen scheint von keinem directen Einflusse auf die Beschaffenheit der Thymus zu sein; denn bei tuberculöser Infiltration dieser Drüsen blieb die Thymus von Tuberkelablagerungen ganz frei, sie war gewöhnlich nur geschrumpft und ihre Elemente im fettigen Zerfallen begriffen. Nur einmal fand ich die Thymus eines vier Jahre alten, an allgemeiner Tuberculose verstorbenen Knaben ganz zu einer Tuberkelmasse mit noch ziemlicher Beibehaltung der Thymusgestalt umgewandelt [1]).

Die Thymus von an Syphilis congruent verstorbenen Kindern zeigte nur einmal, in oben beschriebenem Falle, Eiterherde, sonst war sie von gewöhnlicher Beschaffenheit [2]).

---

[1]) In diesem Falle waren Tuberkel - Ablagerungen in den Meningen, Lungen, Milz, Nieren und den Lymphdrüsen des Mediastinums. Neben diesen letzteren war nur eben jene bei wallnussgrosse Tuberkelmasse, in einem stark serös infiltrirten Bindegewebe eingehüllt, vorhanden. Ihre Form entsprach ziemlich einer mehr abgerundeten Thymus; von einem eigentlichen Thymusgewebe aber war keine Spur zu treffen. Ob daher in diesem Falle die Thymus durch die massenhafte Tuberkel-Ablagerung in ihrer Umgebung einfach verdrängt und durch Atrophie endlich vollständig untergegangen, oder ob die tuberculöse Ablagerung primär in das Thymusgewebe stattgefunden, kann ich nicht entscheiden. Partielle Tuberkel-Ablagerungen in der Thymus bei Unversehrtbleiben des übrigen Theiles derselben, wie sie Bednař — „Krankheiten der Neugebornen" — anführt, fand ich nie. Waren auch die nächstliegenden Lymphdrüsen noch so sehr tuberculös infiltrirt, so blieb die Thymus doch ganz frei von Tuberkel und lagerte gewöhnlich in einem stark serös infiltrirten Bindegewebe. Die tuberculösen Lymphdrüsen sind aber oft so innig an die Thymus geheftet, dass ich vermuthe, Bednař habe solche Lymphdrüsen mit eigentlichen Thymuslappen verwechselt. Auch Rokitansky erwähnt keiner Tuberculose der Thymusdrüse.

[2]) Die Abscesse, welche Weber — wie Bouchut in seinem „Handbuch der Kinder-Krankheiten" erwähnt — in der Thymus mehrerer syphilitischer Kinder gefunden hat, wäre ich geneigt in vielen Fällen für nichts weiter zu halten, als für die auch normal vorkommenden safthaltenden Höhlen der Thymus, wobei der Saft oft eine

Von den bei stärkerem Blutgehalt der Thymus in dieser häufig vorkommenden hämorrhagischen Herden war schon oben die Rede [1]).

Wenn auch grosse gut entwickelte Thymusdrüsen in den meisten Fällen gleich ursprünglich Höhlen nachweisen liessen, während die minder gut entwickelten in der Mehrzahl ganz solid waren, so fehlte es doch beiderseits nicht an wiederholten Ausnahmen. Da die meisten der von mir untersuchten Thymusdrüsen von Kindern von einige Tage bis zu 2 Jahre alten, also aus einer Altersperiode waren, in welcher die Thymus in ihrer Hauptentwickelung steht, so ergibt sich aus dem so eben Mitgetheilten, dass auf die Beschaffenheit derselben mehr nur allgemeine Ernährungsverhältnisse als locale Processe von Einfluss sind.

C. Die Begrenzung der Thymusläppchen und ihr Zusammenhang unter einander.

Es ist schon oben angegeben, dass an frischen Präparaten die vollkommene Entfernung des dicht anhängenden Bindegewebes mit sammt dem äusseren die Drüsenkörner umspinnenden Capillarnetze von der Oberfläche der Läppchen wegen den vielen die Läppchenhülle durchbohrenden feineren Gefässen nur stellenweise in dem Grade gelingt, dass ohne Verletzung dieser Hülle deren Dicke gemessen werden kann. Auch wurde erwähnt, dass diese Dicke nicht überall gleich ist und dass an Stellen, wo sie zunimmt, die Hülle ein streifiges Aussehen zeigt. Das die Läppchen unmittelbar einhüllende und

---

eiterähnliche gelbe oder gelbgrünliche Farbe, aber keine Eiterzellen besitzt und möchte auch schon desshalb glauben, dass Weber diese Höhlen mit Abscesshöhlen verwechselt hat, weil er, wie er angibt, „eine Central-Höhle der Drüse mit Milchsaft niemals finden konnte." Ausser bei dem einen syphilitischen Kinde, fand ich bei mehreren anderen ebenfalls an Syphilis gestorbenen keinen Eiter.

[1]) Dass die hämorrhagischen Herde höchstens nur Stecknadelkopfgrösse erreichen können, wenn sie wirklich im Thymusparenchyme sitzen, ergibt sich aus der Grösse der Thymusläppchen, in welchen sie einzeln oder zu mehreren discret — aber dann für das freie Auge gar nicht mehr sichtbar — gelagert sind. Erbsengrosse aber, wie sie Weber anführt, können entschieden nicht im eigentlichen Parenchyme, sondern nur im interstitiellen Bindegewebe liegen. Cavernen mit einer röthlichen dicklichen Flüssigkeit gefüllt, kommen allerdings vor, diese sind aber die gewöhnlichen Höhlen, deren Saft durch Hämatin-Imbibition jene röthliche Farbe angenommen hat, wobei auch das übrige Thymusgewebe von röthlichem Blutserum durchtränkt und matsch ist.

in dessen Furchen eindringende Bindegewebe aber ist ein structurloses, das ausser zerstreut liegenden länglichen, länglich runden glänzenden Kernen und Bindegewebskörpern keine anderweitigen Formelemente zeigt; nur im Verlaufe der Gefässe trifft man noch auf schwache diese begleitende Faserzüge. Auch lässt sich dieses Bindegewebe von Aussen her schichtenweise in verschieden grossen Stücken von der Läppchenoberfläche abziehen, wobei die feine Hülle an einer oder der andern Stelle einreisst, während sie im übrigen Theile noch ganz bleibt. Erwägt man noch, dass die von der Peripherie in das Läppchen eintretenden Gefässästchen sehr häufig, ja meistentheils in schiefer Richtung dessen Hülle durchbohren und eine ziemliche Strecke sogar innerhalb der Dicke dieser Hülle selbst verlaufen, wobei natürlicherweise deren Contouren auf keiner Seite des Gefässes deutlich und scharf ausgemittelt werden können, weil sie eben mit den Gefässrändern selbst zusammenfliessen; so liegt wohl die Vermuthung nahe, dass die Hülle des Läppchens kaum eine im Sinne der Autoren structurlose Membran eigener Art sei, sondern aus einem mehrfach geschichteten formlosen Bindegewebe bestehe, das zwischen der Kern- und Zellenschichte des Läppchens und dessen innerem Capillarnetze einerseits, und den zutretenden Gefässen so wie dem äusseren Capillarnetze andererseits in verschiedener Dicke eingelagert, beide von einander abgrenzt.

Wie immer aber die Hülle der Läppchen beschaffen sein mag, so bleibt doch noch die Frage übrig, ob die Läppchen wirklich für sich abgeschlossene Drüsenelemente sind oder ob ihre Körnermasse continuirlich, wenn gleich vielleicht stellenweise in einer nur ganz dünnen Schichte innerhalb einer eigenen Hülle in einander übergehe und wie ihr Verhalten zu dem Central-Theile der ganzen Drüsenhälfte ist, wo ein Centralcanal oder eine Höhle in vielen Fällen gleich ursprünglich, in anderen erst nach vorgenommener Maceration nachweisbar ist.

Die Untersuchung frischer Präparate ist kaum geeignet eine vollkommen klare Einsicht zu verschaffen, ob jedes Läppchen für sich abgegrenzt ist oder nicht; denn wegen dem vielfachen und innigen Zusammenhange der ein- und austretenden Gefässe des Läppchens und ihren vielfachen Verzweigungen und Anastomosen ausserhalb desselben ist es äusserst schwierig eine Gruppe von Läppchen mittelst

Nadeln unter der Loupe vollständig von einander zu sondern, ohne beim Durchreissen des interstitielen Bindegewebes und der darin gebetteten Gefässe auch die Contouren der Läppchen zu verletzen. Ist das Parenchym schon durchweicht, so gibt wohl das Bindegewebe leicht nach, aber in eben dem Grade reisst auch die Hülle des Läppchens leichter ein; bei solidem Parenchyme aber ist die Isolirung überhaupt schwierig und es fehlt auch noch die sichere Controle, dass das Läppchen an allen Punkten unversehrt geblieben. Ich bin darum auch nicht gewiss, ob bei meinen derartigen Präparaten, wo ich die Trennung der Läppchen auf mechanische Weise versuchte und wo mir schien, dass sie weiter nicht als allein nur durch Vermittlung der Blutgefässverästlung zusammenhingen, nicht doch eine Täuschung unterlaufen sei. (Vergleiche Fig. 5.)

Dagegen bietet über die bezügliche Frage die beste Aufklärung jenes schon oben angeführte Verfahren, wobei man die Thymus durch ein paar Tage in Holzessig liegen lässt. Das zu einer sulzigen gleichförmigen Masse aufgequollene Bindegewebe ist dann sehr leicht vom eigentlichen Thymusparenchyme abzulösen, das in Gestalt mannigfach geformter, $1/_6$ bis $1\,1/_2'''$ grosser, vielfach ausgebuchteter, gelblich weisser, solider und von einander isolirter Körner erscheint. Leicht gelingt es auch bei allen so behandelten Thymusdrüsen einen durch die ganze Länge einer Drüsenhälfte verlaufenden, je nach der Breite der Drüse an verschiedenen Stellen verschieden weiten Canal aufzufinden, der in seiner einfachsten Form eigentlich aus zwei Blättern, einem vorderen und einem hinteren, deren beiderseitige Ränder in einander übergehen, gebildet wird. Jedes Blatt besteht in dieser einfachen Form nur aus einer Lage isolirt neben einander liegender Läppchen, die in dem gelatinösen Stroma eingelagert sind, so dass an Zwischenstellen der Läppchen das vollkommen durchscheinende Stroma allein nur in der ganzen Wanddicke vorhanden ist. Es hüllt die Läppchen von allen Seiten ein und dringt auch in die Furchen zwischen den vielen Ausbuchtungen der Läppchen-Oberfläche ein, und während man in dem, die peripherische Seite der Läppchen deckenden Stroma nur noch Spuren von Faserzügen und Residuen schwacher Gefässe ausnimmt, sind in dem, den Canal auskleidenden Theile desselben stärkere Faserzüge und Gefässe unter dem Mikroskope noch gut zu unterscheiden. Betrachtet man die Innenfläche eines solchen Thymuscanals, so sieht man in der Mitte der meisten kleineren

Lappen und Läppchen länglich runde oder spaltförmige Öffnungen, die man für den ersten Augenblick sehr leicht geneigt ist für Communications-Öffnungen der Nebenhöhlen, nämlich der Lappen und Läppchen zu halten. Trennt man jedoch eine kleine Gruppe dieser Läppchen vom übrigen Theile ab und sucht dann diese unter der Loupe mittelst Nadeln noch weiter von einander zu sondern, wobei man die Läppchen selbst unberührt lässt und nur das anhängende Bindegewebe ablöst, so überzeugt man sich, dass jene scheinbare Öffnung in der Läppchenmitte entweder blos ein schmälerer Zwischenraum zweier enger verbundenen Läppchen ist, in dem man gewöhnlich ein stärkeres Blutgefäss antrifft, das Seitenäste unmittelbar an die Läppchen abgibt (vergleiche Fig. 6); oder die Öffnung entspricht einer tieferen Einkerbung des Läppchens und ist auch nicht ringsum begrenzt, sondern nach einer Seite hin offen; oder sie ist eine tiefere Furche in der Läppchen Mitte, wo ein oder mehrere Blutgefässe mit dem Läppchen in Verbindung stehen; oder endlich die Öffnungen sind wirkliche Communicationslöcher, die zu dem inneren Bindegewebsstroma eines an dieser Stelle aufsitzenden Lappens führen, das aufgelockert und zu einem Canal ähnlicher Art ausgedehnt ist, wie der Central-Canal, dessen Abzweigung er sodann darstellt. Diese in ihrer Gestalt und Bedeutung so mannigfaltigen Öffnungen sind entweder von noch soliden und streng umschriebenen Acini begrenzt oder es sind schon einige dieser Drüsenkörner, vorzüglich in ihrem den stärkeren Gefässen zunächst liegenden Abschnitte mehr weniger im Zerfallen vorgeschritten. — Bemerken muss ich hier noch, dass an allen diesen in Holzessig gelegenen Präparaten keine eigentliche Läppchenhülle mehr anzutreffen ist, indem sie mit dem übrigen Bindegewebe zu einer nicht weiter zu unterscheidenden Masse zusammenfliesst; da jedoch dem ungeachtet die Körnermasse der Läppchen mit vollständiger Beibehaltung der Umrisse derselben ungelockert zusammenhält, so glaube ich, thut dieser Umstand dem Resultate, welches bei der Untersuchung bezweckt wird, keinen Eintrag.

Endlich suchte ich noch auf eine dritte Art die gestellte Frage zu lösen; nämlich durch Prüfung der Durchschnitte gehärteten Präparate, die ich vorzüglich nach drei Richtungen vorgenommen, nämlich senkrecht zur Längenaxe der Drüse, dann in der Richtung dieser Axe und endlich parallel der Drüsenoberfläche.

An allen senkrecht zur Drüsenaxe gemachten Durchschnitten findet man mehr weniger central Querschnitte einer oder mehrerer starker Venenstämme mit einer dicken Adventitia, eingebettet in ein verschieden breites Bindegewebslager, das in die Interstitien der Läppchen continuirlich sich fortsetzend, bis an den peripherischen die ganze Drüse einhüllenden Zellstoff reicht. Rings um diese Central-Gefässe lagern die nach Gestalt und Grösse unter einander verschiedenen Durchschnitte der Läppchen. Ihre Begrenzung erscheint hier unter einer andern Form als an frischen Präparaten. Contouren, die dem Durchschnitte einer äusserst dünnen structurlosen Membran entsprechen könnten, sind hier nicht zu treffen; allerdings ist die Kernschichte des Läppchens gegen den Rand zu meistentheils in einer scharfen Linie abgegrenzt, allein dieser Rand selbst ist weiter gegen das interstitielle Bindegewebe hin nicht mehr scharf markirt, erscheint überhaupt auffallend dicker — (0·003‴ — 0·005‴) — als der Randdurchschnitt an frischen Präparaten, besitzt ein streifiges Aussehen und schliesst innerhalb seinen doppelten Contouren, von welchen aber, wie bemerkt, nur die innere scharf markirt ist, stellenweise wenigstens deutliche längliche Kerne ein und unterscheidet sich von dem weiter abliegenden Bindegewebe nur durch seine grössere Dichte. — Es wurde schon oben, als von den Blutgefässen des Läppchens die Rede war, angegeben, dass dessen Begrenzungsmembran vielfach von ein- und austretenden Gefässen durchsetzt wird, die theils in gerader oder schiefer Richtung dieselbe durchbohren, theils auch innerhalb derselben eine Strecke lang verlaufen und sogar sich daselbst verästeln, so dass dann Quer- und Längen-Durchschnitte dieser Gefässe innerhalb der doppelten Contouren des Läppchenrandes mehr weniger zahlreich erscheinen. Auch wurde eben dort das Verhalten der austretenden Venen zu den Central-Gefässen erörtert. Jene Venen sind es nun besonders, welche die Deutlichkeit der Läppchenabgrenzung an vielen Punkten der Peripherie beeinträchtigen. Sie verlaufen nämlich sehr häufig eine ziemliche Strecke unmittelbar am Läppchenrande, so dass nur die Körnermasse des Läppchens von der Gefässwand sich präcis abgrenzt, die Läppchenwand aber mit der Gefässwand in eins zusammenfliesst und das Läppchen in einer mehr weniger grossen Ausdehnung am Gefässe unmittelbar anzuliegen scheint. Auch die mehr in gerader Richtung austretenden Gefässe beeinträchtigen dadurch die Deutlichkeit des Anblicks, dass sie zu mehreren neben

einander verlaufend, an der Grenze des Läppchens durch Anastomose ein Convolut von Gefässen bilden, dessen begleitende Bindegewebszüge theils mit den Gefässästen das Innere des Läppchens betreten, theils ausserhalb mit der Läppchenhülle verschmelzen. War aber die Drüse, die zu derlei Präparate benützt wird, schon in Erweichung begriffen, so trifft man an manchen Stellen eine mehr weniger ausgebreitete Masse Körnerelemente theils in diesem eben erwähnten Netze gröberer Gefässe liegen, theils noch in Form eines Streifens die dem Centrum zustrebenden Gefässe in ihrem Verlaufe frei umspülend, im interstitiellen Zellstoffe ohne anderweitiger scharfer Begrenzung sich fortsetzen. (Vergleiche Fig. 1 und 2 bei X.)

Durchschnitte, die in der Richtung der Längenaxe vorgenommen werden, stimmen im Wesentlichen mit den vorigen überein, nur können hier die Centralgefässe nicht als Quer-, sondern als Längenschnitte erscheinen; sie sind übrigens auch hier in einem starken Bindegewebslager eingebettet. War schon ursprünglich eine centrale safthaltende Höhle zugegen, so sind auch die Grenzen der dieser Höhle zunächst liegenden Läppchen nach dieser Seite hin mehr weniger undeutlich und die Körnermasse liegt zum Theil im Bindegewebe ohne scharfen Marken diffundirt.

Am vollständigsten isolirt erscheinen aber die Läppchen an Durchschnitten, die parallel zur Drüsenoberfläche gemacht sind, da die Schwierigkeiten, welche vorzüglich die austretenden Gefässe in den bisher betrachteten Durchschnitten verursachen, hier wegfallen, indem sie nicht in der Längenrichtung, sondern meistentheils quer getroffen werden, wie dies oben schon bei den Gefässen aus einander gesetzt wurde.

Dass bei allen diesen Durchschnitten gehärteter Präparate keine eigenthümlichen Höhlen weder in den Läppchen, noch sonst wo zur Anschauung kommen können, selbst wenn solche im frischen Zustande wirklich bestehen, versteht sich wohl von selbst. Wohl aber boten sich deren und zwar auch in den Läppchen selbst dar an Durchschnitten eines Präparates, das ich noch im frischen Zustande von der schon vorhandenen Central-Höhle aus aufblies, wobei die Luft auch in einen Theil der Drüsenkörner eindrang und das ich nachher härtete. Diese Höhlen in den Läppchen waren von ganz unregelmässiger Form (Fig. 3) und nicht anderweitig begrenzt als durch die in Fetzen hineinragenden Körnerhaufen des Läppchenparenchyms, welches

überhaupt vielfach zerklüftet erschien. Eine der ähnliche Ansicht aber, wie sie Kölliker in seiner Mikroskop-Anatomie, Bd. II, 2, Fig. 293, von einer Läppchenhöhle gibt, fand ich weder an frischen noch an anderen Präparaten. Wohl glaubte ich nicht selten an frischen Präparaten beim Isoliren der Läppchen oder auch auf Durchschnitten nur mehr ein einziges Läppchen vor mir zu haben, in dessen Mitte ich eine streng begrenzte Höhle gewahrte, in welcher Gefässe verliefen, Äste abgebend nach verschiedenen Seiten; doch stets konnte ich mich bei genauerer Untersuchung überzeugen, dass die Sache auch hier sich ebenso verhielt wie bei Drüsen, die in Holzessig gelegen waren. Entweder waren es nämlich zwei inniger an einander haftende, aber weiter doch nicht zusammenhängende Läppchen, deren schmaler Zwischenraum mit den darin verlaufenden Gefässen eine Höhle vorspiegelte; oder es war wirklich nur ein Läppchen, dessen tiefe, zwischen zwei deutlich begrenzten Drüsenkörnern gelegene Einkerbung als Höhle erschien, die demnach auch ohne Verletzung der Contouren blos durch Verschiebung jener Drüsenkörner nach einer Seite hin frei auslief; oder endlich es war die in einer Furche der Läppchenoberfläche gelegene Austrittsstelle einer Läppchenvene. (Vergleiche Figur 6.) — Bei schon erweichtem Parenchyme kommen allerdings Höhlen in allen Abzweigungen der Drüse und also auch in den Läppchen vor, sie sind aber nie regelmässig begrenzt, sondern werden einzig von der aufgelockerten und zerfallenden Körnermasse gebildet; auch erscheint das innere Gefässnetz selbst theils zerrissen, theils mannigfach aus seiner normalen Lage verdrängt.

IV. Lymphgefässe und Nerven der Thymus.

Lymphgefässe der menschlichen Thymus konnte ich nur oberflächlich im Umhüllungsbindegewebe finden. In einigen Fällen, wo die Lymphdrüsen des Mediastinums geschwellt waren, bildeten sie ein ziemlich reiches Netz auf der Thymusoberfläche, doch war ich nicht im Stande, sie auch in der Tiefe weder im Parenchyme noch im interstitiellen Zellstoffe zu verfolgen. Besonders gut gefüllt zeigten sie sich noch in der Thymus eines jungen Kaninchens, das wenige Stunden nach der Fütterung durch Zusammenschnüren des Thorax getödtet wurde und ungeöffnet noch durch 48 Stunden an einem kalten Orte liegen blieb. Aber auch hier waren sie nur im oberflächlichen Bindegewebe und nicht weiter anzutreffen.

Nerven in Begleitung der Gefässe im Thymusparenchyme konnte ich wohl auch auffinden; sie erwiesen sich, wie schon anderweitig bekannt, als dünne Stämmchen mit feinen dunkelrandigen Fasern sympathischen Ursprungs. Stärkere Nervenäste verlaufen im Umhüllungsbindegewebe in Begleitung der Arterien und stammen von den hier durchtretenden Ästen des Vagus, Glossopharyngeus und Phrenicus ab. Ihr weiteres Verhalten aber blieb mir unbekannt.

Ich fasse schlüsslich die Ergebnisse meiner hier ausführlich vorgetragenen Untersuchungen in folgende Sätze zusammen.

Die Thymusdrüse ist nicht in allen Fällen von gleicher Beschaffenheit. Sie kommt einmal mit ganz solidem Parenchyme vor, ohne Spur eines Hohlraumes, und andererseits wieder in verschiedenen Übergängen bis zur vollkommenen Erweichung, wo sie dann ein System verschieden grosser, unter einander communicirender und saftführender Höhlen darstellt.

Auch in den vollkommen soliden Thymusdrüsen kann man nach einer kürzeren oder längeren Maceration einen Central-Canal und entsprechend dem Fortschritte der Erweichung auch secundäre Nebenhöhlen nachweisen.

Diese Erweichung, die künstliche so wie die natürliche, schreitet von der Centralaxe, wo in einem ausgebreiteten Bindegewebslager die Hauptvenenstämme verlaufen, nach der Peripherie.

Die natürliche Erweichung lässt sich mit keinem besonderen pathologischen Processe in Verbindung bringen. Ein Einfluss allgemeiner Ernährungsverhältnisse lässt sich nur so weit ersehen, als kleine und mittelgrosse Thymusdrüsen gewöhnlich (wenn nur die Leichenöffnung nicht gar lange nach dem Tode und bei höherer Temperatur vorgenommen wird) ohne Canal, ganz solide sind, während grössere und besonders voluminöse in den meisten Fällen ein mehr weniger ausgebreitetes Höhlensystem zeigen. Ausnahmen kommen jedoch nach beiden Richtungen vor. Auf die Grössenverhältnisse der Thymus innerhalb derselben Altersperiode scheint die Krankheitsdauer noch den constantesten Einfluss zu haben.

Die Central-Höhle der Thymus, so wie die Höhlen der Lappen sind stets von einer bindegewebigen Membran mit nach verschiedenen Richtungen in Begleitung der Blutgefässe verlaufenden Faserzügen

ausgekleidet. Das Bindegewebe dringt überhaupt in alle Zwischenräume ein, umhüllt die Läppchen von allen Seiten und isolirt sie von einander so, dass, wenn eine Central-Höhle zugegen ist, diese in ihrer einfachsten Form, nämlich an Stellen, wo keine grösseren Lappen abgehen, Wandungen hat, die aus einem vielfach geschichteten Bindegewebe und den in diesem isolirt eingebettet liegenden Läppchen gebildet werden. So lange aber noch kein Canal entstanden, haften auch die Bindegewebszüge noch überall an einander und die Läppchen liegen in diesem noch durchgehends zusammenhängenden Stroma, in dessen centralem Theile die grossen Venenstämme verlaufen, mit deren Endzweigen die Läppchen zunächst zusammenhängen.

Diese von einander isolirten Läppchen stellen die Elemente der Thymusdrüse dar. Sie besitzen eine, von ein- und austretenden Gefässen vielfach durchbohrte Hülle, die wahrscheinlich aus mehreren Blättern eines structurlosen Bindegewebes gebildet wird. Die Läppchen haben sowohl ein äusseres auf und zum Theil in der Hülle selbst sich ausbreitendes Gefässnetz, als auch ein noch viel dichteres in ihrem Innern. Die Arterien treten schon in mehrere kleine Zweigchen gespalten, an verschiedenen Stellen der Peripherie in das Läppchen, die Venen sammeln sich im Centrum des Läppchens und verlassen es als ein oder wenige stärkere Stämmchen und münden mittelbar oder unmittelbar in die entlang der Drüsenaxe verlaufenden centralen Venenstämme.

Man kann in den Läppchen, so lange sie unerweicht sind, keine Höhle finden, ebenso wenig als feine Canäle, mittelst welcher sie mit grösseren Höhlen communiciren sollten. Ist aber die Erweichung schon eingetreten, so ist auch dem Fortschritte dieser entsprechend das Läppchen in allen seinen acinösen Ausbuchtungen für die eingeblasene Luft zugänglich. Man findet an den erweichten Läppchen die eine Höhle zunächst begrenzenden Drüsenkörner zerfallen, ihre Hülle stellenweise abgängig.

Wenn ich nach diesem Befunde den Bau der Elemente der Thymusdrüse vergleiche mit dem anderer Organe, so drängt sich mir die grosse Ähnlichkeit derselben mit den Lymphdrüsen, Milzbläschen, vorzüglich aber mit den Follikeln der Payer'schen Plaques des Darmcanals auf. So wie diese, sind auch die Läppchen, so lange sie nicht der Erweichung verfallen sind, unter einander isolirt. Ihre Hülle, wie immer geartet sie auch sein mag, selbst wenn sie nicht vollständig

abgeschlossen wäre, öffnet sich doch nur unmittelbar, ohne Vermittelung von eigene Wandungen besitzenden Canälen, frei in die Interstitien des Bindegewebsstromas und zwar an der Seite des Läppchens, wo die Venen aus demselben treten, wo die Contouren der Hülle überhaupt undeutlich sind und wo man bei erweichten Drüsen, Körnermassen unmittelbar an den Gefässen, in dem sie einhüllenden Bindegewebe ohne bestimmter Abgrenzung nach aussen liegen findet. Andererseits ist das vollständige Abgeschlossensein der Follikel auch noch nicht erwiesen, ja sogar so weit die Beobachtungen von Bruecke und Moleschott schliessen lassen, nicht einmal wahrscheinlich. — Ferner haben auch die Läppchen so wie die Follikel ein äusseres und ein inneres Gefässnetz. In Betreff eines Vergleichs des Gefässverhältnisses in den Läppchen und in den Follikeln muss ich mich namentlich auf die Angaben von Frei und Kölliker über diese Verhältnisse in den Follikeln berufen und kann hier nicht den Befund Kölliker's unerwähnt lassen, den ihm ein Frei'sches Injectionspräparat vom Kaninchen darbot, wo er „durch die Axe der Follikel eine oder zwei Venen von 0·01‴ — 0·016‴ Weite verlaufen sah, die aus dem Capillarnetz der Spitze sich bildeten und sonst keine Äste mehr aufnahmen." — Dass die in den Läppchen enthaltene Körnermasse eine ähnliche Beschaffenheit zeige, wie die der Follikel, Lymphdrüsen u. s. w., ist schon lange bekannt und hat die Analogie der Thymus mit diesen Organen vermuthen lassen.

Dass die Thymusläppchen wirklich die Bedeutung selbstständiger Drüsenelemente haben, dafür sprechen ausser den im Verlaufe meiner Erörterung angeführten Thatsachen auch noch die nicht selten vorkommenden, schon anfangs erwähnten Nebenthymusdrüsen, die in den verschiedensten Grössen von ½‴ bis zu ½″, von der Hauptdrüse auf das Deutlichste isolirt, entweder in ihrer Nähe an irgend einer Stelle ihrer Ränder oder auch entfernter von ihr, auf der Schilddrüse, an diese oft dichtzellig angeheftet, sonst aber nur mit Blutgefässen in eigentlicher Verbindung stehend, gefunden werden. Diese abgesonderten Nebendrüschen haben bald die Bedeutung kleinerer Lappen und bergen als solche oft schon eine kleine Höhle in sich, bald auch nur eines einzigen Läppchens, das blos durch seine mehr abgerundete gleichförmige Oberfläche von der sonst vielfach ausgebuchteten Läppchenform eine Abweichung zeigt, in der Beschaffenheit seines Parenchyms aber mit dem Thymusgewebe ganz

übereinstimmt. Und eben als ich meine Untersuchungen abschliesse, finde ich abermals im Umhüllungsbindegewebe am inneren Rande einer Thymushälfte, jedoch von dieser vollkommen gesondert, zwei $1/2'''$ grosse abgerundete Läppchen liegen, zwischen welchen eine stärkere Vene verlauft, nach beiden Seiten hin Äste abgebend, die sich in die Läppchen einsenken und zum Theil auch auf deren Oberfläche sich ausbreiten. Im Innern dieser Läppchen finde ich Kerne und enge dicht an einander gedrängte Capillarmaschen, besonders im peripherischen, von jener Vene nach Aussen gelegenen Theile derselben. Die Hülle bildet unter starker Vergrösserung keine einfache scharfe Linie, sondern erscheint vielmehr als ein ziemlich breiter Streif von Bindegewebe, das ausser länglichen Kernen keine anderen Formelemente einschliesst; weiter nach Aussen aber folgt geformtes Bindegewebe, dessen Faserzüge mehr weniger concentrisch den Umrissen dieser Läppchen verlaufen und mit der Adventitia der zwischen gelegenen Vene verschmelzen. Mehrere dünne Arterienreiser treten von verschiedenen Seiten der Peripherie her in die Läppchen. Ausserdem aber bemerke ich noch in dem jene Läppchen einhüllenden Bindegewebe und zwar vorzüglich in dem structurlosen Theile desselben an verschiedenen Stellen rings um beide Läppchen ganz kleine zwischen $0{\cdot}015'''$ — $0{\cdot}075'''$ breite und $0{\cdot}065'''$ — $0{\cdot}1'''$ lange, verschieden gestaltete, zum Theil ausgebuchtete Haufen von ganz gleichen Kernen wie in jenen Läppchen und in der Thymus selbst. Diese Kernhaufen sind nicht von einer ununterbrochen fortlaufenden Linie begrenzt, sondern lagern ohne einer eigenen Hülle unmittelbar in dem structurlosen nur Kerne enthaltenden Bindegewebe. (Vergleiche Fig. 7 und 8.)

Übrigens hat auch Kölliker beim Kalbe „an dem Central-Canale ansitzende vereinzelte Drüsenkörner ringsherum begrenzt und abgeschlossen“ gefunden. Nur scheint mir, dass die im citirten Werke Fig. 294 abgebildeten isolirten Drüsenkörner nicht an einem Canale, sondern an einem Blutgefässe aufsitzen; wenigstens lässt der mit doppelten Contouren gezeichnete Canal viel eher auf ein Gefäss schlissen, da die Thymus Canäle die nach Aussen gegen das Umhüllungsbindegewebe streng abgegrenzt wären, durchaus nicht besitzt. Auch hat endlich Kölliker selbst schon vermuthet, dass die Läppchen nicht schon ursprünglich eine Höhle enthalten, sondern

diese erst durch das Zerfallen des Gewebes entstehe, wie dies aus folgender Stelle hervorgeht: „dann liesse sich auch der so häufig zu beobachtende Mangel einer scharfen Begrenzung der Höhlen der Läppchen, der sonst so befremdend erscheint, als Folge einer secundären Auflösung, eines Zerfallens der inneren Theile der Drüsenwand erklären.“ Ich glaube die von mir erörterten Verhältnisse werden, indem sie das Befremdende auf den wahren Sachverhalt zurückführen, eine Erklärung in solchem Sinne begründen helfen.

Noch bleibt mir aber eine Frage zu erledigen übrig, nämlich, wenn die Läppchen von einander isolirte, nur im Bindegewebe lagernde Elemente der Thymus sind, wie so kommt es, dass, nachdem eine Erweichung stattgefunden, ein zusammenhängendes System von Höhlen entsteht, oder mit anderen Worten, warum der aus den Läppchen getretene Inhalt derselben sich in einer centralen Höhle ansammelt? Ich glaube diesen Vorgang aus den bisher angeführten Momenten in folgender Weise erklären zu können.

Die Thymus wird in ihrer ganzen Ausdehnung von einem zusammenhängenden Bindegewebsstroma durchsetzt, das theils in Form dichterer Faserzüge, theils in Form diese mit einander verbindender vielblätteriger Membranen ein Lager bildet, in dessen Längenaxe starke Venenstämme verlaufen. Von diesen letzteren gehen von Stelle zu Stelle verschieden starke Äste ab, von welchen die stärkeren wieder die Centralvenen der grösseren Lappen darstellen, in deren Mitte sie liegend, sich mit ihren weiteren Verzweigungen eben so zu den kleineren Unterabtheilungen verhalten, wie die Hauptstämme zu einer ganzen Drüsenhälfte, stets nämlich die Mitte einer mehr weniger grossen Gruppe von Läppchen einnehmend. Die letzten Zweigchen dieses Venenbaumes sind die aus dem Capillarnetz der Läppchen sich zusammensetzenden austretenden Läppchenvenen. An diesen Endzweigchen sitzen also die Läppchen zunächst auf. Die Faserzüge des Bindegewebstromas mit ihren membranösen Ausbreitungen aber begleiten die Venen in allen ihren Verzweigungen, und da, wo diese in das Läppchen sich einsenken, lösen sie sich theils in die Läppchenhülle auf, zum Theil vielleicht an einer Stelle, deren Begrenzung allein bildend, theils setzen sie sich in die Zwischenräume der Läppchen fort. An der Stelle also, wo das Läppchen an den Venen hängt, ist

seine Begrenzung eine lockere, zum Theil nur von auseinander weichenden Bindegewebsbündeln gebildet; während an der übrigen Peripherie die für sich schon dichtere Hülle noch von einem doppelten Gefässnetz unterstützt wird, nämlich von einem äusseren, das theils auf der Hülle, theils in derselben sich ausbreitet und einem inneren, das zunächst der Hülle an der Peripherie der Körnerschichte so dichte enge Maschen bildet, dass selbst nach Entfernung der Hülle an einer Stelle, wenn nur das Gefässnetz nicht mitgezerrt wird, der körnige Inhalt des Läppchens noch ungelockert zusammenhält und nur ein geringer Theil dieser Elemente von der übrigen Masse sich ablöst. Wird das Läppchen durch irgend welche Bedingung saftreicher und quillt sein körniger Inhalt auf, so wird der Austritt desselben an dem Punkte der Läppchenperipherie den geringsten Widerstand finden, wo die Hülle nur aus lockerem Bindegewebe gebildet ist und beide Gefässnetze nur spärlicher, mit viel weiteren Maschen vorhanden sind. Dieser Punkt aber ist die Austrittsstelle der Venen aus dem Läppchen. Ist aber einmal der körnige Läppcheninhalt in das die Venen einhüllende Bindegewebe ausgetreten, so weiset ihm auch der weitere Verlauf dieser Venen und der sie begleitenden Bindegewebszüge den Weg bis zum Central-Theile des Bindegewebsstromas, wo durch Auseinanderweichen dessen Bündel eine Central-Höhle zu Stande kommt.

Diese hier von mir vorgetragene Ansicht über den fraglichen Vorgang, so wie über den feineren Bau der Thymus überhaupt, dürfte vielleicht der nach einer klaren Einsicht verlangenden Vorstellung weniger Zwang auferlegen, als die bisher gangbare Annahme, nach welcher ein so ausgebreitetes Bindegewebsgerüste, dessen Vorhandensein im Innern der Thymus schon lange bekannt ist, innerhalb einer 0·0005‴ — 0·001‴ dünnen, structurlosen, der ganzen Drüse continuirlich angehörenden Hülle (Kölliker) eingeschlossen sein sollte. Ein solches Verhalten ist wohl von keinem zweiten Organe bekannt.

Von welchen physiologischen oder pathologischen Vorgängen im Gesammtorganismus die Erweichung der Thymusdrüse abhängt, bin ich nicht im Stande anzugeben. Ich erwarte darüber auch keine Aufschlüsse von der pathologischen Anatomie, sondern theils von der Entwickelungsgeschichte dieses Organs, die trotz den verdienstvollen Arbeiten von Simon und Ecker doch nicht vollends aufgehellt ist, ferner von weiter fortgesetzten comparativ anatomischen

Untersuchungen, vorzüglich aber von geeigneten experimentellen Versuchen an Thieren, die aber nur in einer von der Rostelli'schen Exstirpationsmethode abweichenden Art unternommen, Aufschluss gewähren dürften.

Meine Untersuchungen auch nach diesen Gebieten hin auszudehnen, war mir, blos auf meine eigenen sehr beschränkten Behelfe angewiesen, weder bisher Gelegenheit geboten, noch lassen mich meine Verhältnisse es in der Zukunft hoffen. So weit aber die Ergebnisse der comparativen Anatomie über die Thymusdrüse bei den drei übrigen Classen der Wirbelthiere lauten, sind sie nur geeignet, meine hier entwickelte Ansicht über den Bau dieser Drüse beim Menschen und den Säugethieren mit zu begründen. Ich hebe hier aus Ecker's schon mehr erwähnter Arbeit nur folgende Punkte hervor.

Die Thymus der Vögel besteht sehr häufig aus 5 bis 8 vollkommen getrennten Abtheilungen, oder fliesst zu einer einzigen zusammen.

Bei den Reptilien besteht sie aus mehreren zierlichen, isolirten mit Follikeln besetzten und von Gefässen umsponnenen Blasen.

Bei den Fischen endlich wird jedes Läppchen aus mehreren Blasen zusammengesetzt, die durch ein klebriges Bindegewebe verbunden und schwer zu isoliren sind. Die Blasen beiläufig $1/2'''$ gross, sind von einer structurlosen Membran gebildet, geschlossen und von einem Gefässnetz umgeben.

Da ich über die Involution der Thymus keinen neuen Beitrag zu liefern vermag, so verweise ich hier über diesen Punkt auf die erschöpfenden Angaben von Ecker.

Das Resultat meiner Untersuchungen über den Bau der Thymusdrüse glaube ich also dahin formuliren zu können, dass die Thymus eine aggregirte Drüse sei, deren Drüsenelemente die Läppchen darstellen, welche ihrem Baue nach die grösste Analogie mit den zum Lymphsystem gezählten Organen, vorzüglich aber mit den Follikeln der Payer'schen Plaques im Darmcanale zeigen.

Es wird wohl diese Ansicht hier nicht zum ersten Male ausgesprochen, denn seit Hewson schon wurde diese Analogie wiederholt vermuthet, doch blieb die Einsicht immer noch eine ziemlich lückenhafte, und manche von den Thatsachen schienen einer solchen Analogie zu widersprechen. In wie weit es mir gelungen, die Lücken

auszufüllen, den Widerspruch der Thatsachen zu lösen und zur Einsicht in den feineren Bau der Thymusdrüse überhaupt etwas beizutragen, wird erst aus dem Urtheile gewiegterer Forscher hervorgehen, deren Prüfung ich diesen Versuch übergebe.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Durchschnitt von einer gehärteten Thymusdrüse. *L, L, L, L* Läppchen auf einer Seite der mehr im Längendurchschnitte getroffenen Central-Vene *V, V.* — *v′, v′* eine zwischen zwei Läppchen verlaufende Vene mit ihren aus den Läppchen kommenden Seitenästen. — *v, v, v* austretende Venen im interstitiellen Bindegewebe ein Convolut bildend. Die Contouren der Läppchen verschmelzen mit diesen unmittelbar anliegenden Venen, an der Peripherie des Präparates jedoch sind sie deutlich und schliessen innerhalb ihrer Dicke, an vielen Stellen theils Quer-, theils Längenschnitte der Arterien *a, a, a* ein. — *D, D, D* wie bei Fig. 3.

„ 2. Ein zur Längenaxe einer gehärteten Thymushälfte senkrecht geführter Durchschnitt. — *V, v* zwei Querschnitte der centralen Venen, die durch einen Zwischenast mit einander in Verbindung stehen und Zweige aus dem Läppchen *L, L* aufnehmen. — *v′, v′* kleinere Central-Vene der Läppchengruppe *L′, L′, L′.* — *a, a, a* von der Peripherie in die Läppchen tretende Arterien. Bei *x* fehlt die Läppchenbegrenzung, die Körnerschichte umspült die Centralvene *v*, und erscheint von dieser nicht weiter gesondert.

„ 3. Durchschnitt eines Läppchens bei parallel zur Drüsen-Oberfläche geführtem Schnitte. — *a, a* Querschnitte der Arterien an der *P, P* peripherischen Seite der Läppchenbegrenzung. — *v, v* Venen an der *C, C* centralen Seite desselben; an diesen Stellen ist die Begrenzung der Läppchen undeutlich. — *h, h, h, h* Lücke in der Mitte des Läppchens, entstanden in Folge Lufteinblasens in die noch frische Drüse. — *D, D, D* die den Drüsenkörnern — Acini — entsprechenden Ausbuchtungen der Läppchen.

„ 4. Eine kleine Gruppe unmittelbar an der, die Centralhöhle auskleidenden Membran sitzender Läppchen, die von Aussen her theilweise von einander getrennt sind. Zwischen ihnen verlaufen in der Membran eingebettete Venen *v, v, v* und nehmen unmittelbar aus dem Läppchen kommende Zweige auf.

„ 5. Ein in aufrechter Stellung gesehener kleiner Lappen (im frischen Zustande) an einer stärkeren Vene aufsitzend, von der viele Zweige zwischen den einzelnen, zum Theil von einander gesonderten Läppchen verlaufen und meistentheils im oberflächlichen Gefässnetz sich auflösen.

„ 6. Eine kleine Läppchengruppe in frischem Zustande. — *V* stärkere Vene mit ihren Wurzeln, im inneren Zwischenraume *o* verlaufend, der leicht


Fig. 3.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 8.

für eine Höhle gehalten wird, so lange nicht die Läppchen, welche denselben begrenzen, von einander entfernt sind; ihre Begrenzung ist auch gegen diesen Zwischenraum hin deutlich markirt.

Figur 7. Zwei $^{1}/_{2}'''$ grosse, deutlich von einander gesonderte Läppchen, die im Umhüllungsbindegewebe am inneren Rande einer Thymushälfte gelegen waren. Zwischen ihnen verlauft eine stärkere Vene *v*. Ihre Hülle wird von structurlosem blos mit eingelagerten, länglichen Kernen versehenem Bindegewebe gebildet, in welchem ringsum beide Läppchen mehrere von einander isolirte Körnerhaufen von verschiedener Form und ohne einer sonstigen Hülle liegen.

„ 8. Zwei solche um die vorigen Läppchen im Bindegewebe gelagerten Körnerhaufen bei starker Vergrösserung.

Über ein neues Alkaloid in Conium maculatum.

Von dem c. M. **Prof. Dr. Th. Wertheim** in Pesth.

Zieht man die frischen Blüthen von *Conium maculatum* mit heissem schwefelsäurehältigen Wasser aus und unterwirft den mässig concentrirten Auszug nach der Übersättigung mit Ätzkalk oder Ätzkali einer möglichst raschen Destillation, so erhält man ein stark alkalisches Destillat, in welchem neben Ammoniak und Coniin eine bis jetzt noch nicht beschriebene organische Basis enthalten ist. Sie wird auf folgendem Wege in reinem Zustande gewonnen:

Man neutralisirt das alkalische Destillat mit Schwefelsäure, dampft die Flüssigkeit im Wasserbade bis zur stärksten Syrupsconsistenz ab, zieht den Rückstand mit höchst rectificirtem Alkohol aus und trennt durch Filtration die alkoholische Lösung von dem ausgeschiedenen schwefelsauren Ammoniak. Nachdem man hierauf den hinzugebrachten Alkohol im Wasserbade abdestillirt hat, versetzt man die rückständige Masse unter fortwährender Abkühlung allmählich mit einem bedeutenden Überschusse der concentrirtesten Kalilauge; die vollständig erkaltete Mischung wird sodann mit reinem Äther in hinreichender Menge zusammengebracht und längere Zeit unter öfterem Schütteln in Berührung gelassen; die gelbroth bis braunroth gefärbte ätherische Lösung wird von der darunter befindlichen Ätzkalilösung abgezogen und der Äther in einer Glasretorte von entsprechender Grösse im Wasserbade möglichst vollständig abdestillirt; die rückständige Flüssigkeit wird hierauf in eine tubulirte Retorte von kleineren Dimensionen gebracht und die Destillation im Ölbade bei sehr

langsam steigender Erwärmung in einem Strome von Wasserstoffgas fortgesetzt; hierbei destillirt zuerst mit etwas Äther und Wasser verunreinigtes, später weit reineres und vollkommen farbloses ölartiges Coniin über; aber bei höher steigender Erwärmung und zwar um so früher, je langsamer das vorausgegangene Stadium der Destillation geleitet wurde, erfüllt sich der Helm und Hals der Retorte mit schönen farblosen, prächtig irisirenden Krystallblättern; sie erschienen in einem Falle bei 150°, in einem andern Falle bei 190°, ein drittes Mal erst bei 210° C. Im ersten Falle war die vorausgegangene Destillation besonders langsam geleitet und mithin das tropfbar flüssige Coniin bei möglichst niedriger Temperatur abgedunstet worden.

Es kann natürlich bei einer solchen Art der Darstellung dieses neuen Körpers nicht vermieden werden, dass derselbe mit gleichzeitig übergehendem Coniin in nicht unbedeutender Menge verunreinigt ist. Allein der grösste Theil dieser Verunreinigung wird schon durch blosses Abpressen der Krystalle mit Leichtigkeit beseitigt; man löst zu diesem Behufe die sublimirte Krystallkruste von dem Halse der Retorte ab und bringt sie in ein Glasgefäss, das in eine Kältemischung getaucht wird; die Krystalle werden dadurch compacter, während zugleich ihre Masse zunimmt, weil das gleichzeitig übergegangene Coniin bei gewöhnlicher Temperatur eine nicht unbeträchtliche Menge derselben gelöst enthält; man presst sie hierauf unter starkem Druck zwischen schwedischem Filtrirpapier aus und reinigt sie endlich vollends durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Äther. — Die so gereinigte Substanz stellt nun nach dem vollständigen Trocknen unter der Glocke der Luftpumpe gänzlich farblose, perlmutterglänzende irisirende Krystallblättchen von coniinartigem Geruch dar. 5 Wiener Centner = 280 Kilogrammes frisch gesammelter Blüthe gaben auf die auseinandergesetzte Weise behandelt 17 Grammes reine Krystalle; aber auch vollkommen reifer Samen lieferte dieselben neben dem gewöhnlichen Coniin in nicht unbedeutender Menge und ich muss es selbst bis zu diesem Augenblicke unentschieden lassen, ob die Menge in dem reifen Samen wesentlich geringer ist als in den frischen Blüthen; diese waren in der näheren Umgebung von Pesth und Ofen, der reife Samen hingegen in der Umgebung von Stuhlweissenburg gesammelt worden.

Die nähere Untersuchung dieser krystallisirten Substanz ergab bisher folgende Thatsachen:

Sie schmilzt bei geringer Erwärmung und lässt sich schon unter 100° allmählich sublimiren. Bei höheren Temperaturgraden verflüchtigt sie sich rasch und ohne Rückstand, wobei sie den eigenthümlichen Geruch des Coniin, oder doch einen demselben sehr verwandten Geruch auf weitere Distanzen verbreitet; sie ist ziemlich löslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Äther; die Lösungen reagiren stark alkalisch; sie treibt schon bei gewöhnlicher Temperatur das Ammoniak aus seinen Verbindungen aus, scheint aber ihrerseits aus ihren Salzen durch Coniin abgeschieden zu werden; die mit Salzsäure neutralisirte wässerige alkoholische oder ätherische Lösung gab weder bei langsamem noch bei raschem Verdunsten Krystalle; versetzt man aber die mit Salzsäure neutralisirte alkoholische Lösung mit alkoholischer Lösung von Platinchlorid, mit der Vorsicht, dass letzteres nicht im Überschusse vorhanden ist, und lässt diese Mischung zuerst im luftverdünnten Raume über Schwefelsäure und sobald sich am Rande Krystalle zu bilden beginnen, an der freien Luft verdampfen, so erhält man ausgezeichnet schöne und grosse hyacinthrothe Krystalle, deren Bestimmung von meinem geehrten Freunde Herrn Professor Karl Peters ausgeführt, die im Nachstehenden mitgetheilten Resultate lieferte:

„Die Krystalle lose oder locker verbunden erscheinen zumeist „als rechtwinklige Tafeln mit mehrfacher Kantenzuschärfung, 1—4 „Millim. lang; sie sitzen in der Regel mit der Tafelfläche (M) auf, die „in diesem Falle grubig vertieft ist und nicht selten durch Vorwalten „einer der Zuschärfungsflächen (S) bedeutend verschmälert wird; „die Beschaffenheit der Flächen ist trotz der Nettigkeit der Kry„ställchen der Messung so wenig günstig, dass alle im Folgenden ange„gebenen Winkel nur als beiläufig richtig betrachtet werden dürfen; „Krystallsystem: zweigliedrig (rhombisch).“

„Die flächenreichste Zone wurde aufrecht gestellt, es ergaben „sich die Gestalten:

„Rhomb. Säule $S = a : b : \infty c = 97^0$ beob.;
„ „ „ $l = \frac{3}{2}a : b : \infty c = 126^0$ „
„Längsfläche $M = a : \infty b : \infty c$
„Querfläche $q = \infty a : b : \infty c$ $M : q : o = 90^0$
„Basisfläche $o = \infty a : \infty b : c$
„Längsdoma $D = a : \infty b : c = 127^0$ beob.
„Querdoma $d = \infty a : b : c$

„Oktaëder (Pyramide) $p = a : b : c$
„ $a : b : c = 2 \cdot 396 : 2 \cdot 800 : 1.$

„Alle Flächen haben einen ziemlich vollkommenen Fettglanz und „zeigen keinerlei Streifung; die im Allgemeinen hyacinthrothe Farbe „wird durch die dichroskopische Loupe in der Richtung von a in ein „Gelbroth und ein mehr intensives Hyacinthroth, in der Richtung von „b und c in Gelbroth und Morgenroth mit einem Stich ins Violette „zerlegt. Die Spaltbarkeit scheint nach $M = a : \infty b : \infty c$ ziemlich „vollkommen zu sein; der Bruch ist unvollkommen muschelig."

Diese schöne Platinverbindung wurde, nachdem sie zuerst mit einer Mischung von gleichem Volumen Alkohol und Äther und schliesslich mit Äther allein gewaschen und getrocknet worden war, der Elementar-Analyse unterzogen, wobei folgende Zahlen erhalten wurden:

1. 0·2883 Grammen Substanz hinterliessen, im Platintiegel geglüht, 0·0806 metallisches Platin;
2. 0·2858 Grammen von anderer Bereitung gaben 0·0800 metallisches Platin;
3. 0·8820 Grammen einer dritten Bereitung gaben 0·2473 metallisches Platin;
4. 0·5410 Grammen einer vierten Bereitung, bei welcher sehr kleine und regelmässige Krystalle erhalten wurden, gaben 0·1523 metallisches Platin;
5. 0·2560 Grammen gaben, unter der Glocke der Luftpumpe getrocknet und mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0·2590 Kohlensäure und 0·1231 Wasser;
6. 0·2806 Grammen von anderer Bereitung, unter der Glocke der Luftpumpe getrocknet, gaben 0·2886 Kohlensäure und 0·1383 Wasser;
7. 0·4525 Grammen von der vierten Bereitung, bei 100° getrocknet, gaben 0·4613 Kohlensäure und 0·2103 Wasser;
8. 0·3877 Grammen gaben, der Dumas'schen Stickstoffbestimmung unterzogen, bei 25·5° C. und 753·5 Barometerstand 16·00 C. C. Stickstoff, was auf Normal-Thermometer- und Barometerstand reducirt, 14·038 C. C., d. i. 0·01763 Grammen Stickstoff entspricht.

Aus den angeführten Ziffern ergeben sich für die procentische Zusammensetzung der untersuchten Platinverbindung nachfolgende Zahlen:

	Gefunden:								Berechnet:
	1	2	3	4	5	6	7	8	
C	. —	. —	. —	. —	27·59 —	27·34 —	27·80 —	. —	27·47
H	. —	. —	. —	. —	5·30 —	5·48 —	5·16 —	. —	5·15
N	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	4·55 —	4·01
Pt	27·95 —	27·99 —	28·04 —	28·15 —	. —	. —	. —	. —	28·33
Cl	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	30·47
O	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	4·57
									100·00.

Die beigefügte Berechnung entspricht der Formel $C_{16}H_{17}NO_2$. $ClH.PtCl_2$; woraus sich für die Zusammensetzung der freien Basis der Ausdruck $C_{16}H_{17}NO_2$ ergibt.

Man sieht auf den ersten Blick, dass sich dieser Ausdruck nur um den Mehrgehalt von $2 O + 2 H$ von der Formel $C_{16}H_{15}N$ unterscheidet, durch welche nach den Analysen von Ortigosa und Blyth die Zusammensetzung des gewöhnlichen Coniins ausgedrückt wird und es lag mithin die Vermuthung sehr nahe, dass es durch Einwirkung wasserentziehender Substanzen gelingen könnte, das gewöhnliche Coniin aus dieser krystallisirten Basis künstlich darzustellen. Um nun diese Vermuthung experimentell zu prüfen, wurden 4 Grammes der reinen krystallisirten Basis mit 12 Grammes wasserfreier Phosphorsäure durch Schütteln in einem Pulverglase innig gemengt und in eine starke Glasröhre eingetragen, die an einem Ende eng ausgezogen war und am andern Ende unmittelbar nach dem Eintragen des Gemisches gleichfalls eng ausgezogen wurde; es wurde hierauf trockenes Wasserstoffgas durch die schräg gestellte Röhre geleitet und sobald man annehmen konnte, dass alle atmosphärische Luft völlig verdrängt sei, zuerst das obere und hierauf das untere Ende der Röhre rasch mit dem Löthrohre zugeschmolzen; die hermetisch verschlossene Glasröhre wurde sodann in ein Ölbad gelegt, dessen Temperatur allmählich bis auf 200° gebracht wurde.

Die nach 1½ stündiger Erwärmung herausgenommene Mischung besass nun das Aussehen einer geschmolzenen völlig homogenen Masse; beim Öffnen der Glasröhre unter Quecksilber trat weder Luft aus noch Quecksilber ein. Die Masse wurde dann in Wasser aufgelöst und mit der nöthigen Vorsicht Kalilauge im Überschusse hinzugefügt, worauf sie mit ihrem mehrfachen Volum Äther geschüttelt und längere Zeit stehen gelassen wurde; als hierauf die sorgfältig abgehobene ätherische Schichte unter Beobachtung aller Vorsichtsmassregeln, welche

bei der Darstellung der krystallisirten Basis einzuhalten sind, der Destillation unterzogen wurde, erhielt man keine Spur von Krystallen, wohl aber eine so grosse Menge gewöhnliches ölartiges Coniin, dass nach der Übersättigung mit Salzsäure und Verdampfung unter der Glocke der Luftpumpe 2·5 Grammes salzsaures Coniin zurückblieb.

Man findet in den Handbüchern der Chemie angeführt, dass das salzsaure Coniin schwer krystallisirbar und die Krystalle zerfliesslich seien; dies ist aber keineswegs der Fall; jede noch so kleine Menge von reinem Coniin gibt vielmehr auf einem Uhrschälchen, mit Salzsäure zusammengebracht, in kürzester Zeit eine entsprechende Menge von Krystallen; auch sind diese Krystalle nicht im mindesten zerfliesslich, und wenn man eine etwas grössere Menge darstellt, so gelingt es leicht sie sehr regelmässig und deutlich ausgebildet und von beträchtlicher Grösse zu erhalten. — Mein geehrter Freund, Herr Professor Peters, konnte die Bestimmung der Krystallform ausführen und theilte mir die nachstehenden Resultate derselben mit:

„Die Krystalle sind wasserhell, 2—3 Millim., einige sogar bis „4 Millim. lang, und haben ziemlich lebhaft fettartig glänzende „Flächen, die leider nur sehr unvollkommen spiegeln."

Fig. 1.

Fig. 2.

„Beistehende Fig. 1 zeigt die gewöhnliche Form, „deren mehrflächige Zone aufrecht gestellt wurde. Die „Säule *S* und das Doma *D* liessen sich mittelst eines „Frankenheim'schen Goniometers — des einzigen „das zur Verfügung war — approximativ bestimmen „und ergaben als Mittel aus zwanzig Messungen nach- „stehende Winkel. Mehrere Krystalle zeigten feine Ab- „stumpfungsflächen zwischen *S* und *D*, bezeichnet mit *p*, „einer derselben auch die Längsfläche *M* (Fig. 2), doch „war es nicht möglich von *p* eine Spiegelung zu erhalten, „die bei der schwierigen Justirung auch nur annähernd „richtige Winkel angegeben hätte."

„Krystallsystem: zweigliedrig (rhombisch)."

„$S = a : b : \infty c = 96^\circ\ 15'\ 42''$

„$M = a : \infty b : \infty c$

„$L = \infty a : b : \infty c$

„$D = a : \infty b : c = 127^\circ\ 58'\ 36''$

„$p = a : mb : nc$

„Mit Hilfe eines Mitscherlich'schen Goniometers würde sich „vielleicht auch *p* bestimmen lassen, das wir einstweilen als ein abge- „leitetes Oktaëder betrachten. Die Fläche *L* ist in der Regel gestreift „und es entspricht ihr so wie auch der Säule eine ziemlich voll- „kommene Spaltbarkeit. Die Härte ist unter Gypshärte."

Das rohe salzsaure Coniin, das ich durch Neutralisation des ölartigen Destillates mittelst Salzsäure erhalten hatte, konnte demgemäss durch Abpressen der Mutterlauge und einmaliges Umkrystallisiren aus Alkohol mit Leichtigkeit gereinigt und die so gereinigte Substanz sofort der Analyse unterzogen werden; diese ergab folgende Resultate:

1. 0·4406 Grammen der unter der Glocke der Luftpumpe getrockneten Substanz gaben in verdünnter wässeriger Lösung mittelst einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd gefällt, welche vorher mit freier Salpetersäure in bedeutender Menge versetzt worden war, 0·3832 Chlorsilber = 0·0948 Chlor;
2. 0·2831 Grammen derselben Bereitung gaben mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt 0·6110 Kohlensäure und 9·2560 Wasser;

Diese Zahlen entsprechen nachstehenden procentischen Ziffern:

	Gefunden	Berechnet
C	58·86	59·44
H	10·05	9·91
N	—	8·67
CC	21·52	21·98
		100·00.

Die beigefügte Berechnung ergibt aber die Formel des chlorwasserstoffsauren Coniins = $C_{16}H_{15}N \cdot ClH$, wobei die gefundenen Werthe, wie man sieht, mit den berechneten zur Genüge übereinstimmen.

Es wurde somit durch das Ergebniss dieses Versuches der Beweis geliefert, dass zwischen der neu aufgefundenen Basis und dem gewöhnlichen Coniin in der That ein Zusammenhang von jener Art besteht, wie er aus der unmittelbaren Vergleichung der Formeln sofort vermuthet werden konnte, und ich schlage desshalb für die neue Basis den Namen Conydrin vor.

Um jedoch die völlige Identität der aus dem Conydrin erhaltenen ölartigen Basis mit dem gewöhnlichen Coniin gänzlich sicherzustellen,

schien es mir höchst wünschenswerth auch die physiologische Wirkung des Destillates zu prüfen.

Dieser Prüfung zufolge tödtete eine Dosis von 9 Milligrammes, die einem Grünling *(Fringilla Chloris)* durch den Schlund beigebracht wurde, denselben binnen $2\frac{1}{2}$ Minuten (ein anderer Grünling von derselben Brut, welchem die gleiche Dosis Conydrin einverleibt wurde, zeigte nur vorübergehende Intoxications-Erscheinungen und hatte sich nach Verlauf einer Stunde so vollständig erholt, dass er wieder ans Fressen ging). Das künstlich dargestellte Coniin, welches durch die Einwirkung der wasserfreien Phosphorsäure auf das Conydrin erhalten wird, theilt folglich mit dem gewöhnlichen Coniin äussere Eigenschaften, Zusammensetzung und physiologische Wirkung und an der völligen Identität beider kann somit nicht im mindesten gezweifelt werden.

Bei dem nahen chemischen Zusammenhange, in welchem dem Angeführten zufolge das Conydrin und das gewöhnliche Coniin stehen, schien es nicht uninteressant die physiologische Wirkung beider auch an irgend einer grösseren Thiergattung genauer zu prüfen und zu vergleichen.

Versuchen zufolge, die ich zu diesem Behufe anstellte, bewirkten drei Decigrammes Conydrin, die einem ausgewachsenen Kaninchen durch den Schlund beigebracht wurden, deutliche Intoxications-Erscheinungen, die einige Zeit anhielten; am deutlichsten war die sehr beschleunigte Athembewegung, so wie ein eigenthümliches Nachschleppen der hinteren Extremitäten zu bemerken; diese Symptome hatten sich jedoch schon nach 1 Stunde beinahe völlig verloren und das Thier nagte nun wieder von Zeit zu Zeit an Kohlblättern, die ihm dargereicht wurden, obschon die Esslust noch mehrere Stunden hindurch merklich gestört zu sein schien.

Drei Decigrammes gewöhnliches Coniin bewirkten dagegen bei einem andern ausgewachsenen Kaninchen den Tod binnen zwei Minuten.

Bei dem überaus grossen Unterschiede, welcher den angeführten Versuchen zufolge zwischen dem Conydrin und Coniin hinsichtlich der Energie ihrer Einwirkung auf den Organismus besteht, war übrigens gleichwohl die Ähnlichkeit der Symptome nicht zu verkennen, welche durch beide bewirkt werden, und man kann sich der Vermuthung nicht erwehren, dass die physiologische Wirksamkeit des Conydrins

auf einer allmählichen Umsetzung desselben in Coniin und Wasser beruhen könnte, die innerhalb des Organismus stattfände?

Ich habe alle Vorbereitungen getroffen, das Conydrin ungesäumt einem ausführlicheren Studium zu unterziehen, und werde hierbei auch diese Verhältnisse genauer zu ermitteln trachten.

Ich kann jedoch diese Mittheilung nicht schliessen, ohne eine Betrachtung auszusprechen, die sich mir bei der Erörterung des Zusammenhanges zwischen dem Coniin und Conydrin auf das Lebhafteste aufdrängte.

Behandelt man nämlich das gewöhnliche Chinin = $C_{20}H_{12}NO_2$ mit wasserfreier Phosphorsäure, so erhält man, wie ich im Novemberhefte des Jahrganges 1849 dieser Sitzungsberichte mitgetheilt habe, phosphorsaures Chinoilin und ein Gas, welches von Wasser in geringer Quantität absorbirt wird und mit blassgelber Farbe brennt und welches ferner, wie ich später beobachtete, nach Art der gasförmigen Kohlenwasserstoffe, die durch Austritt von Wasser aus den Alkoholen dargestellt werden, von concentrirter Schwefelsäure in grösster Menge aufgenommen wird.

Das Schema dieser Zersetzung lässt sich mithin wahrscheinlich in folgender Weise veranschaulichen:

$$C_{20}H_{12}NO_2 + PO_5 = PO_5 \cdot HO \cdot HO \cdot C_{18}H_8N + (C_2H_2).$$

Nun hat Professor Wittstein in München in neuester Zeit aus einer Chinarinde, die er *China pseudoregia* nennt, ein Chinin dargestellt, dessen Zusammensetzung durch den Ausdruck $C_{18}H_{10}NO_2$ repräsentirt wird, und welches somit als Homologon des gewöhnlichen Chinins mit einem Mindergehalt von C_2H_2 anzusehen ist.

Das Resultat der Einwirkung der wasserfreien Phosphorsäure auf dieses Chinin lässt sich aber unter den obigen Prämissen fast mit Sicherheit vorhersagen; die Reaction wird offenbar nach dem Schema $C_{18}H_{10}NO_2 + PO_5 = PO_5 \cdot HO \cdot HO \cdot C_{18}H_8N$ erfolgen und also die vollständigste Analogie mit der gleichartigen Reaction des Conydrins darbieten.

Ich werde es mir unverzüglich angelegen sein lassen, auch diese Vermuthung experimentell zu prüfen.

Analyse der Mutterlauge aus der See-Saline zu Pirano.

Von **Dr. J. J. Pohl.**

Die Untersuchung der Mutterlaugen von See-Salinen bietet in industrieller Beziehung doppeltes Interesse dar. Zuerst hinsichtlich des Salzerzeugungs-Processes, da die Zusammensetzung des Seewassers als bekannt angenommen, die Analyse der Mutterlaugen die Verluste von Chlornatrium zeigt; dann aber rücksichtlich des Gehaltes an Brom- und Jodverbindungen, welche aus dem Meerwasser in den Mutterlaugen concentrirt vorhanden sind und zur einträglichen fabriksmässigen Darstellung des Jods und Broms dienen können. Aber abgesehen vom industriellen Standpunkte bieten derartige Untersuchungen dem Chemiker einige Einsicht in das Verhältniss, in welchem die Mengen im Seewasser gelöster Substanzen bei steigender Dichte der Flüssigkeit zu- oder abnehmen.

Leider kamen nur sehr wenige derartige Untersuchungen zur Veröffentlichung und der Mangel an grösseren zusammenhängenden Arbeiten mag bei der Wichtigkeit des Gegenstandes die Mittheilung nachstehender Analyse der Mutterlauge aus den See-Salinen von Pirano in Istrien entschuldigen. Die Analyse wurde übrigens von mir bereits im Beginne des Jahres 1855 ausgeführt.

Die Zusammensetzung der in Rede stehenden Mutterlauge steht offenbar im innigen Zusammenhange mit jener des zur Salzerzeugung benutzten Seewassers. Leider war vom letzteren keine Probe eingesandt. Es mögen daher, bevor ich zur Mittheilung der eigenen Resultate übergehe und in Ermanglung von Analysen des Meerwassers aus der Umgegend von Pirano, hier die Untersuchungen des Lagunenwassers von Venedig und des Wassers aus dem mittelländischen Meere bei Cette, ausgeführt von Calamai[1]) und Usiglio[2]), Platz finden.

---

[1]) Gazzetta Toscana delle scienze medico-fisiche, 1847, pag. 113.

[2]) Comptes rendus, tome 27, pag. 429. Annales de Chimie et de Physique. III. Série, tome 27, pag. 92.

Es enthalten:

1000 Theile Wasser	der Lagunen;		des mittelländischen Meeres	
Dichte	1·0184		1·0258	
Eisenoxyd	—	Theile,	0·003	Theile,
Kohlensauren Kalk . .	—	„	0·114	„
Schwefelsaure Magnesia	—	„	2·477	„
Brommagnium . . .	—	„	—	„
Schwefelsauren Kalk .	0·602	„	1·357	„
Chlormagnium . . .	2·591	„	3·219	„
Chlorkalium . . .	0·833	„	0·505	„
Bromnatrium . . .	—	„	0·556	„
Chlornatrium . . .	22·346	„	29·424	„
Zusammen	29·122	Theile,	37·655	Theile.

Usiglio dampfte ferner das Wasser des mittelländischen Meeres bis zu verschiedenen Dichten ein und bestimmte dann in den erhaltenen Flüssigkeiten die Menge der gelösten Substanzen, bezogen auf einen Liter Seewasser[1]).

Da jedoch bei dieser Darstellungsweise die Übersichtlichkeit der gewonnenen Resultate verloren geht, so habe ich es vorgezogen, Usiglio's Angaben auf 1000 Gewichtstheile Flüssigkeit zu reduciren, woraus nachstehendes Schema folgt:

1000 Gewichtstheile Seewasser enthalten:

bei den Dichten	1·210	1·264	1·320	
Schwefelsauren Kalk .	1·71	0·00	0·00	Theile.
Schwefelsaure Magnesia	18·72	62·33	86·75	„
Chlormagnium . . .	24·43	80·44	148·09	„
Chlorkalium	4·05	14·50	24·98	„
Bromnatrium	4·32	11·65	15·45	„
Chlornatrium	222·43	168·55	121·25	„
Summe	275·73	337·47	396·52	Theile.

Die mir übermittelte Mutterlauge betrug der Menge nach ungefähr 16 Kilogramm, befand sich in einem wohlverspundeten kleinen Fässchen und hatte rings an den Wänden eine feste Salzkruste abgesetzt, welcher Sand und Thier-Überreste beigemengt waren. Die gelblichbraune Flüssigkeit war trübe, sehr schwer zu filtriren, so

[1]) Annales de Chimie et de Physique. III. Série, tome 27, pag. 172.

dass erst nach drei Tagen ungefähr ein Kilogramm Flüssigkeit durchs Filter ging, und gab selbst nach längerer Ruhe nur einen unbedeutenden flockigen Absatz ohne deutlich wahrzunehmender Klärung.

Die Dichte der von den ungelösten Substanzen abgeschiedenen, neutral reagirenden Flüssigkeit ergab sich bei 14° C. gleich 1·2761, hierbei jene des Wassers gleich der Einheit gesetzt.

Die vorgenommene qualitative Analyse erwies folgende Bestandtheile:

Thonerde, Kalk, Magnesia, Kali, Natron, dann Spuren von Eisenoxyd und Ammoniak; ferner Schwefelsäure, Chlor, Brom, sowie Spuren von Phosphorsäure.

Alle Sorgfalt wurde auf die Auffindung von Kohlensäure, Salpetersäure, Fluor und Jod verwendet, jedoch ohne auch nur die geringste Menge dieser Körper ermitteln zu können. Zur Entdeckung des Jods wurde sowohl die Reaction mit Stärke, wie Rose angibt [1]), als auch die mit Kohlensulfid versucht. Fluor suchte ich in dem Rückstande von der zur Trockne eingedampften Flüssigkeit nachzuweisen.

Quantitative Analyse.

Zur Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile wurde die Mutterlauge zuerst im Wasserbade, dann im Luftbade bei 200° C. getrocknet; eine wegen der grossen Menge gelöster Salze und syrupdicken Consistenz der Flüssigkeit ziemlich schwierig auszuführende Operation.

I. 63·6526 Gramm Flüssigkeit gaben 20·4711 Gramm Rückstand.

II. 13·0045 Gramm Mutterlauge lieferten 4·1604 Gramm Rückstand.

Somit folgt die Menge fixer Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen Mutterlauge von 1·2761 Dichte bei 14° C.

nach . .	I.	II.
zu . . .	321·702	319·920 Theilen,
im Mittel zu	320·811 Theilen.	

Zur Schwefelsäure-Bestimmung verwendete ich 51·6933 Gramm Flüssigkeit und erhielt 4·7589 Gramm schwefelsauren Baryt. Dies gibt in 1000 Theilen der Mutterlauge 31·6042 Theile Schwefelsäure.

Zur Thonerde-, Kalk- und Magnesia-Ermittlung dienten 24·9031 Gramm Flüssigkeit.

---

1) Ausführliches Handbuch der analytischen Chemie. I. Band, Seite 918.

Es wurden erhalten:

Thonerde 0·0002 Gramm, somit in 1000 Theilen 0·008 Theile Thonerde.

Phosphorsaure Magnesia 5·8353 Theile, daher in 1000 Theilen Mutterlauge 84·440 Theile Magnesia.

Kohlensaurer Kalk 0·0002 Theile, also in 1000 Theilen Flüssigkeit 0·005 Theile Kalk.

Zur Trennung des vorhandenen Kaliums und Natriums verfolgte ich zwei verschiedene Wege. Die indirecte Analyse und die directe Bestimmung des Kaliums mittelst Platinchlorid.

Bei der letzteren gaben:

I. 13·0374 Gramm Mutterlauge 1·6409 Gramm Kaliumplatinchlorid entsprechend 0·2634 Gramm Kalium;

II. 11·8931 Gramm Flüssigkeit 1·0537 Gramm der Platinverbindung oder 0·1690 Gramm Kalium.

1000 Gewichtstheile Mutterlauge enthalten daher Kalium

nach . .	I.	II.
	12·5861	14·2115 Theile,
im Mittel . .	13·3988 Theile.	

Bei der indirecten Bestimmung der Alkalien wurde gefunden:

I. Aus 8·8597 Gramm Flüssigkeit die Gesammtmenge von 3·2035 Gramm schwefelsauren Salzen. Hieraus folgt, nach Abzug der schwefelsauren Salze, entstanden aus dem vorhandenen Kalk, der Magnesia und Thonerde, der Gehalt von 1000 Theilen, Mutterlauge an schwefelsaurem Kali und Natron zu 108·1709 Theilen.

Ferner 5·8313 Gramm schwefelsauren Baryt oder 2·0012 Theile Schwefelsäure, daher nach Abzug der an die eben genannten Basen gebundenen Schwefelsäure, bezogen auf 1000 Theile Flüssigkeit, 225·8779 Theile Schwefelsäure.

II. 14·2288 Gramm Mutterlauge gaben 5·0813 Gramm schwefelsaure Salze, somit wieder in 1000 Theilen 103·7037 Theile schwefelsaures Kali und Natron.

Ferner 9·3608 Gramm schwefelsauren Baryt oder 3·1866 Gramm Schwefelsäure. Dies gibt, bezogen auf 1000 Theile Flüssigkeit, 54·9967 Theile an Kali und Natron gebundene Schwefelsäure.

Es sind somit in 1000 Theilen Mutterlauge enthalten:

nach	I.	II.
Kalium	17·384	15·262 Theile.
Natrium . . .	22·494	22·577 „

Im Mittel: Kalium 16·323; Natrium 22·535 Theile.

Da den befolgten Methoden nach die indirecte Bestimmung des Kaliums für schärfer als die directe angesehen werden muss, so ist selbe bei der weitern Ableitung der Resultate allein berücksichtigt.

Zur Chlor- und Brom-Bestimmung wurden 26·0768 Grammen Mutterlauge mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt und 17·8390 Grammen Brom- und Chlorsilber erhalten, was für 1000 Theile Flüssigkeit 684·0947 Theile gibt. Da mir die directe Trennung des in diesem Niederschlage enthaltenen Broms und Chlors mittelst Chlor zu umständlich erschien, zog ich, wie bei Ermittelung der Alkalien, die indirecte Analyse vor.

Vorerst musste jedoch eine Berechnung der näheren Bestandtheile der Mutterlauge, abgeleitet aus den bisherigen Daten, erfolgen.

Aber:

0·008 Theile Thonerde brauchen 0·0701 Theile Schwefelsäure und liefern neutrale schwefelsaure Thonerde	0·0781 Theile.
0·005 Theile Kalk erfordern 0·0071 Theile Schwefelsäure und geben schwefelsauren Kalk .	0·0121 „
Es erübrigen also 31·5270 Theile Schwefelsäure, die benöthigen 15·7635 Theile Magnesia um zu liefern schwefelsaure Magnesia	47·2905 „
Der Rest von 68·6765 Theilen Magnesia oder 41·2059 Theilen Magnium ist offenbar an Chlor gebunden und fordert somit 121·9008 Theile Chlor für Chlormagnium	163·1067 „
Dieser Chlormenge entsprechen 493·0973 Theile Chlorsilber. Es bleiben also noch 190·9974 Theile Chlor- und Bromsilber dem an Kalium und Natrium gebundenen Chlor und Brom äquivalent.	
Sämmtliches Kalium, also 16·323 Theile, an Chlor gebunden gedacht, fordert davon 14·7823 Theile vorhanden in 40·7645 Theilen Chlorsilber und gibt Chlorkalium	31·1053 „

Es erübrigen nun 150·2329 Theile Chlor- und Bromsilber, an Natrium gebundenes Brom und Chlor enthaltend. Bedeutet x die Menge des Chlorsilbers und y jene des Bromsilbers, so folgt, da

1 Theil Chlorsilber 0·1602 Theile Natrium und
1 „ Bromsilber 0·1223 „ „ fordert,

$$x + y = 150{\cdot}2329$$
$$0{\cdot}1602\, x + 0{\cdot}1223\, y = 22{\cdot}5350,$$

somit $x = 47{\cdot}7567$ Theilen; $y = 102{\cdot}4762$ Theilen, oder Chlor 11·8061 und Brom 43·5836 Theile.

Der Gehalt von 1000 Theilen Mutterlauge folgt daher

an Chlornatrium . . . . 19·4551 Theile,
„ Bromnatrium . . . . 56·1139 „

Es resultirt schliesslich die Zusammensetzung der untersuchten Mutterlauge, bezogen auf 1000 Gewichtstheile derselben, wie folgt:

Schwefelsaurer Kalk	0·012	Theile,
Schwefelsaure Thonerde	0·078	„
„ Magnesia	47·291	„
Chlormagnium	163·107	„
Chlorkalium	31·105	„
Chlornatrium	19·455	„
Bromnatrium	56·114	„
Eisenoxyd, Ammoniak, Phosphorsäure . . .	Spuren.	
Zusammen	317·162	Theile.

Vergleicht man das Resultat dieser Analyse mit den von Usiglio nach Eindampfen des Seewassers erhaltenen Zusammensetzungen der Mutterlaugen von verschiedener Dichte, so zeigt sich, dass bei dem, ähnlich wie von D'Arcet[1]) vorgenommenen Eindampfen des Meerwassers, bei ungefähr 40° C., der Gehalt an festen Bestandtheilen fast genau proportional mit der Dichte der Flüssigkeit zunimmt. In rascher Ausscheidung, wenn auch nicht proportional der Dichte, sind das Chlornatrium und der Gyps begriffen. Proportional der Dichte nimmt zu der Chlorkaliumgehalt, in einem andern Verhältniss jedoch, die Menge von Bittersalz, Chlormagnium und Brommagnium.

Die von mir ausgeführte Analyse gab jedoch Resultate, welche jene Usiglio's zwar im Allgemeinen bestätigen, aber der Menge der gefundenen Bestandtheile nach keine Einschaltung in seine Versuchsreihe

---

[1]) Annales de l'Industrie Nationale et Étrangère. Tome 4, 1821, pag. 186.

zulassen. Dies trifft besonders den Bromnatrium- und Chlornatrium-Gehalt. Die von Usiglio gefundene weit grössere Menge Chlornatrium dürfte die natürlichste Erklärung in einer Übersättigung der Mutterlaugen durch das Eindampfen im Kleinen finden, während in den Salinen, bei am Ende doch ganz anderen Verhältnissen, diese Erscheinung nicht leicht vorkommen kann.

Der verhältnissmässig geringe Bromnatrium-Gehalt Usiglio's mag wohl zum Theil von der unvollkommenen Trennung des Chlors und Broms aus den Silberverbindungen durch Reduction mittelst Zink herrühren, welche Methode selbst nach Rose's Ausspruch im Allgemeinen keine sehr genauen Resultate liefert. Bei meiner Analyse liegt zwar der Totalfehler derselben auf der Brombestimmung; allein es ist zugleich ersichtlich, dass derselbe nur unbedeutend sein könne. Immerhin folgt aus dieser Vergleichung, wie wünschenswerth es wäre, eine mit aller Sorgfalt vorgenommene Untersuchung der verschiedenen, bei der Seesalz-Erzeugung vorkommenden Mutterlaugen zu besitzen.

SITZUNG VOM 9. OCTOBER 1856.

Eingesendete Abhandlungen.

Fragmente zur Entwickelungsgeschichte der Mineralien.

Von dem w. M. **Prof. Dr. Aug. Em. Reuss.**

(Vorgelegt in der Sitzung vom 10. Juli 1856.)

I. Die Zinkerze von Merklin in Böhmen.

Durch die neueren Untersuchungen ist es ausser Zweifel gesetzt, dass nirgends in der Erdrinde ein so reger Stoffwechsel und in Folge dessen eine so ununterbrochene Kette von Zersetzungen und Neubildungen sich finde, als in den Gängen, besonders in jenen, welche Metalle und in deren Begleitung oft eine Fülle der mannigfaltigsten Mineralien führen. Es ist jetzt wohl von allen vorurtheilsfreien Geologen anerkannt, dass die Ausfüllung der Erzgänge nur auf nassem Wege durch Abscheidung aus herbeigeführten Lösungen mittelst der dabei in der verschiedensten Richtung in Wirksamkeit getretenen chemischen Verwandtschaften in verschiedenen Zeiträumen stattgefunden habe. Besonders das eifrige Studium der Pseudomorphosen hat zur Nachweisung der dabei vorgegangenen Processe wesentlich beigetragen. Die Zahl der bisher schon bekannt gewordenen pseudomorphen Bildungen ist aber jetzt schon eine sehr grosse und bei einmal nach dieser Seite gerichteter Aufmerksamkeit in rascher Zunahme begriffen, wodurch wieder über die Entstehung so mancher Mineralsubstanz, die uns bisher räthselhaft erschien, ein klareres Licht verbreitet wird.

Auch pseudomorphe Umbildungen der verschiedenen zinkhaltigen Mineralien sind schon beobachtet worden. So ist das kohlensaure

Zinkoxyd in Formen des Kalkspathes und Flussspathes, das Kieselzink in jenen des Kalkspathes, Braunspathes, Flussspathes, Pyromorphites und Bleiglanzes, das Schwefelzink in den regelmässigen Gestalten des Kalkspathes und Bleiglanzes vorgekommen. Ja selbst ganze Massen dichten Kalksteines und Dolomites sieht man bei Tarnowitz in Ober-Schlesien durch die erstgenannten beiden Zinkerze verdrängt. In allen diesen Fällen ist es offenbar, dass die Zinksalze in gelöstem Zustande herbeigeführt wurden und dann, aus denselben gefällt, die Mineralsubstanzen, deren Form sie jetzt an sich tragen, allmählich verdrängten; in keinem jedoch lässt sich der Ausgangspunkt aller dieser pseudomorphen Bildungen klar nachweisen. Wohl ist dies aber der Fall bei den auf dem Merkliner Erzgange einbrechenden Mineralsubstanzen, bei denen es sich zweifellos darthun lässt, dass sie durch eine Reihe chemischer Zersetzungen und Neubildungen sämmtlich aus der Zinkblende hervorgegangen sind. Dieser Zusammenhang kann um so deutlicher erkannt werden, als die Zahl der die Gangspalte ausfüllenden Mineralien nur klein ist, ihre paragenetischen Verhältnisse sich daher besonders leicht überblicken lassen. Ich glaube daher, dass eine kurze Darstellung derselben, wenn sie auch nur schon anderwärts, jedoch vereinzelt Beobachtetes bringt, doch ihrer Übersichtlichkeit wegen nicht ganz ohne Interesse sein dürfte.

Merklin liegt am Südrande des Pilsener Steinkohlenbeckens auf einer wenig ausgedehnten Granitmasse, die sich von da nordwärts gegen das Dorf Semetitz hinzieht und gegen Süden von den azoischen Thonschiefern begrenzt wird. Westlich von Merklin bis zum Biadler Meierhofe ist das Grundgebirge durch Lehm und Schotter verdeckt; gegen Südwest aber am Rande der Steinkohlenablagerung der Wituna tritt bei der Vitriolhütte der Granit in geringer Ausdehnung nochmals auf am östlichen Fusse einer kleinen Grünsteinkuppe.

Im Nordost von Merklin, etwa 400 Klafter davon entfernt, bildet der Granit im Hurkaberge seine grösste Erhebung in der Umgegend. Derselbe fällt gegen Süd in der Richtung der dortigen Schäferei ziemlich steil ab und grenzt daselbst an den Thonschiefer, der bei der Abdeckerei zwischen h. 9—10 streicht und sich unter 60° gegen Süd verflächt. An dem südwestlichen Abhange des Hurkaberges beissen die erzführenden Gänge im Granit zu Tage aus. Bis jetzt sind ihrer zwei bekannt, deren Hauptstreichen von Südwest nach Nordost gerichtet ist.

Auf dem einen derselben im Norden des Marktfleckens Merklin wird schon seit längerer Zeit Bergbau betrieben. Die Johann-Baptistzeche wurde zu Ende des zweiten Decenniums dieses Jahrhunderts eröffnet, aber wegen unzureichender Geldmittel immer wieder aufgelassen. Erst im Jahre 1846 wurde der Fundschacht bis zu 16° 2′ Teufe gebracht. Herr Bergbau-Inspector Miksch in Pilsen, dem ich diese Notizen verdanke, fand, als er im Spätherbste dieses Jahres die Grube befuhr, auf der oberen Verhaustrecke das Streichen des Ganges h. 7, 6° O. bei fast saigerem Fallen, das in der Tiefe sich jedoch etwas gegen Süd neigt. Seine Mächtigkeit betrug 26 Zoll. Die einbrechenden Erze bestanden aus brauner blätteriger Zinkblende in Quarz. In der zehnten Klafter wurden damals auch die schönen Pseudomorphosen von Zinkspath nach Calcit gefunden, welche ich schon früher an einem andern Orte (Lotos 1852, pag. 8) beschrieben habe.

Zwei Jahre später wurde die Zeche ausser Betrieb gesetzt und erst wieder im Jahre 1853 zu Handen der Lindheim'schen Gewerkschaft neuerdings in Angriff genommen.

Im August 1855 wurde sie vom Herrn Miksch wieder befahren, der in der Sohle der alten Schachtteufe den Erzgang zertrümmert fand, was wohl die Veranlassung zur Auflassung des ferneren Baues gewesen sein mochte. Jetzt ist der Schacht bis zur Teufe von 25° 3′ niedergebracht. Gleich in der achtzehnten Klafter begann die Veredlung des Ganges, dessen Mächtigkeit bis auf 30 Zoll stieg. Zinkblende, Kalkspath und die weiter unten zu beschreibenden Umwandlungsproducte der ersteren bildeten die Masse des Ganges. Sein Verflächen ist zwischen 80—90° Süd, das Streichen h. 9.

In der vierundzwanzigsten Klafter wurden im Streichen zwei Feldorte angelegt. Im östlichen derselben, in der vierten Klafter vom Schachte sind die ersten Anbrüche des Bleiglanzes gefallen, während in dem westlichen vornämlich Umwandlungsproducte der Zinkblende brachen, wie auf dem obern Laufe. Der Bleierzgang ist bis jetzt sechs Klafter weit in die Tiefe verfolgt worden. Die Mächtigkeit des Bleiglanzes beträgt 3—6″, jene der Zinkblende aber 12—24″.

Der zweite Erzgang tritt beiläufig 300° nördlich vom Fundschachte der Johann-Baptistzeche zu Tage. Er ist bis zu 11° Teufe untersucht, hat eine Mächtigkeit von 15″ und besteht aus Quarz mit sehr wenig eingesprengter Zinkblende.

Ich übergehe nun zur genaueren Beschreibung der auf der Johann-Baptistzeche einbrechenden Gesteine, um dann die Erklärung ihrer allmählichen Bildung versuchen zu können. In den oberen Teufen des Ganges die einzige, in den unteren die vorwiegende Mineralsubstanz ist die Zinkblende. Sie hat sich bisher nie krystallisirt gefunden, immer nur derb, gewöhnlich sehr grosskörnig-blätterig, schwärzlichbraun, mit demantähnlichem Metallglanze. Sie bildet grössere und kleinere Partien, welche theils durch graulichweissen krystallinischen Quarz, theils durch körnigen Kalkspath von meistens weisser, seltener graulicher, gelblicher oder röthlich-weisser Farbe verbunden sind. In kleinen Drusenräumen ist der Calcit in Krystallen angeschossen, entweder $R-1$, zuweilen mit convexen Flächen, oder $R-1.\ R+\infty$, wobei die Krystalle oft, in paralleler Richtung übereinandergereiht, kleine pyramidale Gruppen darstellen. In dem Calcite liess sich ein sehr veränderlicher Gehalt von kohlensaurem Eisenoxydul nebst einem sehr geringen von Manganoxydul nachweisen. Einen Zinkgehalt konnte ich in den untersuchten Stücken nicht nachweisen. Bei den gelblich gefärbten Krystallen ist der Eisengehalt bedeutender, der grösste Theil des Eisens aber, wie man schon mittelst der Loupe wahrnimmt, als Eisenoxydhydrat nur mechanisch beigemengt.

Selten sind kleine Partien der Blende in einen dichten, lichtaschgrauen, in paralleler Richtung dunkler grau linirten Hornstein eingewachsen, oder sie sitzt auch unmittelbar auf dem Nebengestein des Ganges, einem zersetzten Granit.

Die Zinkblende, selbst im frischesten Zustande, ist kein reines Schwefelzink, sie enthält nach der vorgenommenen qualitativen chemischen Untersuchung eine nicht unbedeutende Menge von Schwefeleisen nebst geringen Quantitäten von Schwefelkadmium und Schwefelmangan.

In grösserer Tiefe endlich gesellt sich zur Blende noch Bleiglanz; derselbe ist theils der Zinkblende eingesprengt, theils allein in kleinkörnig zusammengesetzten Partien oder in sehr verzogenen tafelförmigen Krystallen (H. O.) in körnigem Kalkspath eingewachsen. Dies ist die sehr einfache Zusammensetzung des Ganges, der auf der Johann-Baptistzeche abgebaut wird, so weit er sich im ursprünglichen, dem Anscheine nach unveränderten Zustande befindet.

An manchen Stellen in höheren Teufen ist aber durch spätere chemische Processe die Beschaffenheit der Gangmasse so wesentlich

geändert worden, dass sich der causale Zusammenhang nur durch genauere Untersuchung auffinden lässt. Durch eine Reihe chemischer Neubildungen ist eine nicht unbedeutende Anzahl neuer Mineralsubstanzen entstanden, als deren Ausgangspunkt aber durchgehends die Zinkblende anzusehen ist. Es kann dies keinem Zweifel unterliegen, da bei der grossen Einfachheit in der Zusammensetzung der Gangmasse die stattgehabten Vorgänge sich Schritt für Schritt verfolgen und in den hinterbliebenen pseudomorphen Producten, die alle möglichen Mittelstufen der Umwandlung darbieten, sich nachweisen lassen.

Die Zinkblende wird zuerst brüchig und von zahllosen Klüften durchsetzt, so dass sie mit der Hand in eckige Stückchen von Bohnengrösse zerbrochen werden kann. Im Innern sind dieselben dem Anschein nach frisch, äusserlich aber mit einer mehr weniger dicken Lage braungelben staubigen Eisenochers überzogen. Sehr oft sind die Sprünge auch durch dünne Blättchen erdigen oder krystallinischen Kieselzinks ausgefüllt. Die auf diese Weise begonnene Umwandlung der Zinkblende greift immer weiter um sich, bis dieselbe ganz oder zum Theil in eine fremdartige Masse verwandelt ist. Diese hat, wie es von einem Zersetzungsproducte zu erwarten ist, eine sehr verschiedene Beschaffenheit. Bald ist sie weich, gelbbraun und besteht vorwiegend aus Brauneisenocher, der immer durch einzelne kleine Partien von dichtem oder körnigem, weisslichem, graulichem, gelblichem oder bräunlichem Kieselzink unterbrochen oder von dergleichen dünnen Platten netzartig durchzogen wird. Bald ist sie wieder fast ganz aus körnigem oder dichtem Kieselzink zusammengesetzt, welches nicht nur oft durch Eisenoxydhydrat gefärbt erscheint, oder solches in kleinen Höhlungen aufgenommen hat, sondern auch häufig von Schalen desselben umhüllt wird. Im Innern entdeckt man, besonders bei den ocherigen Abänderungen, nicht selten noch unregelmässige Bröckchen unveränderter oder sehr brüchig gewordener Zinkblende.

Aber auch der Kalkspath, der im frischen Ganggesteine die einzelnen Blendepartien verkittet, ist von der chemischen Einwirkung nicht verschont geblieben. Beinahe überall ist er ganz verschwunden, so dass an seiner Stelle Hohlräume blieben, die durch Rinden verschiedener Substanzen, welche sich um die umgewandelten Blendepartien herumlegten, gewöhnlich nur theilweise ausgefüllt

wurden. Das ganze Gestein erhält dadurch ein eigenthümliches breccienartiges Ansehen, das in seiner erdigen Beschaffenheit, durch das Vorwiegen des Eisenochers bedingt, schon das Gepräge der Zersetzung an sich trägt.

Die erwähnten Überzüge bestehen theils aus ocherigem Brauneisenstein, der mitunter auch dickere, mehrfach über einander liegende Schalen bildet und nicht selten mit sehr kleintraubigen Partien von Pyrolusit besetzt ist; theils, und zwar am häufigsten, aus Kieselzink. Dieses erscheint bald nur in zarten büschelförmigen Gruppen weisser, perlmutterglänzender Kryställchen, die nicht selten auch zu zusammenhängenden sammtartigen Überzügen zusammenfliessen. Bald bildet es dickere, mitunter traubige oder kleinnierenförmige Rinden von kurz- aber breitstengeliger Zusammensetzung und drusiger Oberfläche. Ihre Farbe ist selten rein weiss, meist graulich-, gelblich- oder auch grünlichweiss oder von beigemengtem Eisenoxydhydrat selbst in das Ochergelbe ziehend. Ein wenn auch geringer Eisengehalt liess sich übrigens immer nachweisen. Selten sitzen vereinzelte, etwas grössere Krystalle, stets mit gerundeten Flächen, auf der Unterlage.

Alle diese verschiedenen Formen des Kieselzinkes kann man nicht selten auch als unmittelbare Überrindung noch unveränderter Blende beobachten, die zuweilen auch mit einer dünnen Schichte erdigen, fast pulverigen Zinksilicates überkleidet erscheint. Selten dagegen nimmt man auf der Blende eine sehr dünne aber festanhängende Schichte einer erdigen dunkelcitronen- oder grünlichgelben, selbst in das Zeisiggrüne ziehenden Substanz wahr, die sich bei der Untersuchung vor dem Löthrohre und auf nassem Wege als Schwefelkadmium mit einer Beimengung von Schwefeleisen auswies.

An einzelnen Stellen, wiewohl selten, ist auf der Zinkblende noch eine andere Substanz vorhanden, welche im Ansehen und der Krystallform dem Kalkspathe sehr ähnlich ist. Unmittelbar auf der Blende liegt nämlich eine 0·75—1·25″ dicke Schichte einer gelblichweissen sehr porösen Masse, deren Oberfläche mit kleintraubigen Gestalten oder 4—5‴ grossen flachen Rhomboedern ($R-1$ des Calcites) derselben Substanz besetzt ist. Die Krystalle sind aussen feindrusig, innen zellig oder auch ganz hohl, so dass sie nur aus einer dünnen Rinde bestehen. Die Untersuchung wies nach, dass die erwähnte Substanz kohlensaures Zinkoxyd mit etwas beigemengtem

Kalkcarbonat ist. Überdies verrieth sich darin noch ein geringer Salzsäuregehalt. Andere ebenfalls pseudomorphe Krystallbildungen (*R*—1 mit etwas convexen Flächen) bestehen zum grössten Theile aus kieselsaurem Zinkoxydhydrat mit etwas Kalkcarbonat und noch weniger Zinkkarbonat.

Dass man es hier mit Pseudomorphosen des Zinkspathes und Zinksilicates nach Kalkspath zu thun habe, kann nicht bezweifelt werden und der noch vorhandene Gehalt an kohlensaurem Kalk dürfte wohl als ein Überrest des verschwundenen Kalkspathes betrachtet werden müssen. Das Material zu diesen pseudomorphen Bildungen lieferte gewiss die schon früher vorhandene Blende, aus deren Zersetzung aber auch die anderen auf dem Gange vorkommenden vorher beschriebenen Substanzen, das Kieselzink, der ochrige Brauneisenstein, das Schwefelkadmium und der Pyrolusit hervorgegangen sind. Es wird dies schon dadurch dargethan, dass an jenen Stellen des Ganges, wo die Blende noch vollkommen frisch und unverändert erscheint, alle die genannten Mineralsubstanzen fehlen. Eine kurze Erörterung des stattgefundenen Zersetzungs- und Bildungsprocesses wird dies in ein helleres Licht setzen.

Die Zersetzung wurde durch zuströmende Gewässer vermittelt, welche Kohlensäure, Kieselsäure und wahrscheinlich nebst anderen Stoffen geringe Mengen von Chlornatrium oder eines andern alkalischen Chlorides gelöst enthielten. Durch ihre Einwirkung wurde die Zinkblende oxydirt und kohlensaures Zinkoxyd gebildet. Ob diese Bildung aber unmittelbar statthatte oder erst durch die Mittelstufe des schwefelsauren Zinkoxydes, lässt sich wohl nicht mit Sicherheit entscheiden. Letzteres dürfte aber wahrscheinlicher sein. Durch die Kohlensäure des Wassers wurde zugleich allmählich der Kalkspath aufgelöst und durch Berührung des doppelt kohlensauren Kalkes mit dem Zinksulfat dieses in Carbonat umgewandelt. Aus dieser Wechselzersetzung, so wie auch aus der Einwirkung der bei der Oxydation des Schwefelzinkes gebildeten freien Schwefelsäure auf den Kalkspath musste eine bedeutende Menge Gypses hervorgehen. Von demselben ist aber weder im Gange selbst, noch in dessen Umgebung eine Spur aufzufinden; er wurde ohne Zweifel durch die Gewässer hinweggeführt. In demselben Verhältnisse, als der Galmei sich bildete, wurde er statt des leichter löslichen Kalkspathes gefällt und nahm dessen äussere Formen an, woraus die vorerwähnten Pseudomorphosen ent-

standen. Dieser Entstehungsweise entspricht auch ihre hohle rindenartige Beschaffenheit. Das niederfallende Zinkcarbonat scheint eine kleine Menge von kohlensaurem Kalk mit sich gerissen zu haben, da nach Bischof Zinkcarbonat in *statu nascenti* und Kalkcarbonat fast in gleichem Masse löslich sind.

Die bei der Untersuchung darin gefundene geringe Menge von Chlor kann nur in löslicher Verbindung beigemengt sein, da die Salzsäure sich mittelst Wassers aus der pseudomorphen Substanz ausziehen lässt. Am wahrscheinlichsten dürfte Chlornatrium vorhanden sein, ein Residuum desjenigen, das, wie fast in jedem Wasser, wohl auch in jenem, aus dem das Zinkcarbonat gefällt wurde, gelöst vorkam.

Ein anderer grosser Theil des gebildeten kohlensauren Zinkoxydes wurde durch die in dem Wasser zugleich vorhandene Kieselsäure zerlegt und in Kieselzink umgewandelt, welches theils die Stelle der allmählich zersetzten Zinkblende, theils des verschwundenen Kalkspathes einnahm, indem es mit anderen Stoffen gemengt bald derbe Massen bildete, bald diese und die noch unzersetzte Blende in der Nachbarschaft mit faserigen Rinden überzog.

Dies sind die aus dem Schwefelzink selbst hervorgehenden Umbildungsproducte. Aber auch die demselben beigemengten Bestandtheile, das Schwefeleisen, Schwefelmangan und Schwefelkadmium erleiden ähnliche chemische Veränderungen. Das Schwefeleisen wird zuerst durch Oxydation zu schwefelsaurem Eisenoxydul, dann durch Einwirkung des Kalkcarbonates zu Gyps, welcher hinweggeführt wird, und zu kohlensaurem Eisenoxydul, das aber bald zerfällt und zu Eisenoxydhydrat wird, dem wir in Form des ocherigen Brauneisensteins in so bedeutender Menge begegnen.

Dagegen verwandelte sich das Schwefelmangan durch Einwirkung von Kohlensäure unmittelbar in kohlensaures Manganoxydul, das später durch Zersetzung zu Manganit wurde. Damit war aber die pseudomorphe Umbildung noch nicht geschlossen, sondern derselbe bildete sich allmählich in den jetzt vorfindigen Pyrolusit um.

Auch das Schwefelkadmium muss von der Zinkblende abstammen, da diese nach der vorgenommenen Untersuchung kadmiumhältig ist. Bei der Oxydation der Blende wurde dasselbe ebenfalls in schwefelsaures Kadmiumoxyd umgewandelt, welches unter Einfluss im Wasser vorhandener organischer Substanz wieder zu Schwefelkadmium reducirt worden sein muss. Demselben Processe unterlag eine geringe

Menge schwefelsauren Eisenoxyduls, welches mit dem Kadmiumsulfurid gemengt, sich als Schwefeleisen niederschlug. Ob das Schwefelkadmium dieselbe Verbindung sei, welche wir im krystallisirten Zustande als Greenockit im Mineralreiche und in den chemischen Laboratorien kennen, lässt sich bei der sehr geringen Menge des Materials, welche nur eine qualitative Untersuchung gestattete, nicht entscheiden.

So klar die Reihe der Vorgänge erscheint, durch welche die auf dem Gange der Johann-Baptistzeche einbrechenden Mineralien sich aus der Zinkblende hervorgebildet haben mögen, so dunkel muss die Quelle bleiben, welche das Material zur ursprünglichen Bildung der Zinkblende geliefert hat. Wenn es auch sehr wahrscheinlich ist, dass das Zink, begleitet von Eisen, Mangan und Kadmium in gelöstem Zustande — wohl an Schwefelsäure gebunden -- herbeigeführt wurde, und, zum Sulfurid reducirt, sich im Gange krystallinisch niederschlug, so konnte doch in dem benachbarten Granite trotz wiederholten Untersuchungen kein Zinkgehalt nachgewiesen werden. Freilich wäre es auch möglich, dass derselbe durch die vorangegangene Auslaugung schon vollkommen entfernt worden wäre.

Der Bleiglanz, der in den tieferen Theilen des Ganges einbricht, ist, so weit bis jetzt die Beobachtungen reichen, überall unverändert und den pseudomorphen Umbildungen, denen die Blende unterlag, fremd geblieben. Hier wird die grössere Tiefe des Vorkommens, wodurch er dem oxydirenden Einflusse der Meteorwasser mehr entrückt ist, grösstentheils in Anschlag zu bringen sein.

Es erübrigt noch, einige Worte über das Nebengestein des die Zinkerze führenden Ganges hinzuzufügen. Dasselbe ist ein ziemlich feinkörniger Granit von gleichem Korn, bestehend aus sehr reichlichem gelblichweissem Orthoklas, graulichweissem Quarz und Blättchen und Säulchen schwarzbraunen Glimmers. In der unmittelbaren Nähe des Ganges trägt er aber eine sehr abweichende Physiognomie an sich. Theils findet man daselbst Abänderungen, denen der Glimmer gänzlich mangelt und deren Feldspath trübe, gelblich und undurchsichtig geworden; theils ist der Feldspath in eine grünliche weiche steatitische Masse umgewandelt worden. In letzterem Falle wird er von schmalen Adern eines weissen oder röthlichweissen sehr brüchigen Kalkspathes durchzogen oder er hat durch zahlreiche glänzende, mit einer schwarzgrauen fettig anzufühlenden Substanz dünn überzogene Kluftflächen, die ziemlich parallel verlaufen, ein beinahe schieferiges

Gefüge angenommen. Auf den Klüften liegen überdies noch dünne Blättchen oder kleine Krystalle von Pyrit.

Selbst im Innern des Ganges findet man nicht selten als Bestandtheil der Ausfüllungsmasse denselben halbzersetzten Granit. Er erscheint in Brocken verschiedener Grösse, die unregelmässige Hohlräume — früher wohl auch mit Kalkspathmasse erfüllt — zwischen sich lassen und ebenfalls von dünnen Rinden der früher beschriebenen Substanzen — Kieselzink, Eisenocher und Pyrolusit — ganz oder theilweise überkleidet werden [1]).

II. Die Mineralien der Erzgänge von Přibram.

Während im Vorhergehenden die Verhältnisse eines Erzganges besprochen wurden, der durch die leicht zu überblickende Einfachheit seiner Zusammensetzung sich auszeichnet, bilden den Gegenstand dieser Abhandlung die Erzgänge von Přibram, wohl nur von wenigen übertroffen in Fülle und Schönheit ihrer Mineralien. Dieselben haben bisher schon eine sehr grosse Menge der mannigfaltigsten Mineralspecies geliefert, von denen ein Theil freilich nur selten und in geringer Quantität vorgekommen ist, andere aber wieder sehr häufig und in den schönsten krystallisirten Abänderungen aufgetreten sind. Zu den häufigsten gehören besonders: Blende, Bleiglanz, Pyrit, Eisenspath, Quarz, Kalkspath, Baryt, Pyrrhosiderit, Braunspath und Weissbleierz; zu den selteneren: Markasit, Kupferkies, Fahlerz, Sprödglaserz, Bournonit, Kupfernickel, Speiskobalt, Kupferglanz, Buntkupfererz, Polybasit Steinmannit, gediegen Silber, Grauspiessglanzerz, Federerz, gediegen Antimon, Arsenantimon, Rothspiessglanzerz, Valentinit, Rothgiltigerz, Miargyrit, Glaserz, Pyromorphit, Cronstedtit, Apatit, Brauneisenstein, Eisenglanz und Rotheisenstein, Malachit, Kupferlasur, Pistazit, Stilpnosiderit, Psilomelan, Eisensinter, Uranpecherz, Harmotom, Stilbit, Chabasit, Gyps [2]).

---

[1]) Das Material zu vorstehenden Untersuchungen verdanke ich der Güte des Herrn Bergbauinspectors Micksch und des k. k. Hauptmannes Herrn Baron von Imhof in Pilsen.

[2]) Diese Mineralspecies sind zum grössten Theile schon von Zippe in den Verhandlungen der Gesellschaft des böhmischen Museums II, 1824, 1832 und 1833 beschrieben worden. Nachträge zu diesen Arbeiten habe ich später geliefert im Lotos 1852, p. 5 u. 1853, pag. 154, so wie in den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften, X, p. 44. In dem Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt 1855, I, p. 46, ist

Wie auf Erzgängen überhaupt, so müssen auch hier im Laufe der Zeit die verschiedensten Bildungs- und Umbildungsprocesse vorgegangen sein; um so zahlreicher und mannigfaltiger, je grösser die Menge der von uns beobachteten Mineralien ist. die offenbar grossentheils in verschiedenen Zeitepochen entstanden sind, und deren Material theils aus der Umgebung herbeigeführt sein mag, zum grossen Theile aber auch durch Zerstörung anderer schon früher auf den Gängen vorhanden gewesener Mineralsubstanzen geliefert worden ist. Dies beweisen unzweifelhaft die in reicher Fülle bei Přibram beobachteten Pseudomorphosen, die theils schon vor mehr als 20 Jahren von Zippe, theils in der jüngsten Zeit von Sillem, Breithaupt und mir beschrieben worden sind. Einige andere habe ich bei Gelegenheit der jetzt von mir vorgenommenen Untersuchungen aufgefunden. Sie beschränken sich aber fast insgesammt auf Krystalle und die daraus gezogenen Schlüsse betreffen daher nur die Veränderungen einiger weniger Mineralspecies, besonders des Barytes, Calcites, Eisenspathes, Pyrites u. s. w. Auf die wechselseitigen Beziehungen zu den anderen Mineralvorkommnissen und das daraus resultirende Altersverhältniss ist dabei keine Rücksicht genommen, was nicht befremden kann, da die Beobachtungen eben nur an einzelnen aus dem Zusammenhange gerissenen Handstücken angestellt worden sind.

Nirgends ist der gesammte Complex der den Přibramer Erzgängen eigenthümlichen Mineralien im Zusammenhange betrachtet worden, um die Altersfolge derselben zu bestimmen und ein klares Bild der allmählichen Ausfüllung der Gangspalten zu erlangen. Und doch bietet eine solche Betrachtungsweise ein hohes geologisches Interesse und ist auch für den Mineralogen von Wichtigkeit, indem man nur auf diesem Wege die Beziehungen der einzelnen Mineralien

---

ein Aufsatz von Kleszczynsky erschienen unter dem Titel: „Die Mineralspecies und die Pseudomorphosen von Přibram, nach ihrem Vorkommen“, welcher, obwohl er eigene Beobachtungen verspricht, doch mit Ausnahme einiger unbedeutender Bemerkungen nichts ist, als ein vollkommen wörtlicher Abdruck der oben angeführten Arbeiten. — Das Material zu meinen Untersuchungen boten mir die schönen Sammlungen des böhmischen Museums (fast ausschliesslich das Werk des Herrn Prof. Zippe), Sr. Hochwürden des Herrn Grossmeisters des Kreuzherrenordens Dr. Beer, Sr. Hochwürden des Herrn Prälaten am Strahof Dr. Zeidler, die hiesige Universitätssammlung, so wie die prachtvolle Sammlung des Herrn Gubernialrathes von Lill, und jene des Herrn Akademie-Directors Grimm in Přibram, und endlich die Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

gegen einander, ihr gesellschaftliches Zusammenvorkommen, ihre Entstehung aus einander, so wie die verschiedenen Umbildungsphasen, die jedes derselben bis zu seiner jetzigen Existenz zu durchlaufen hatte, kennen zu lernen und zu begreifen vermag. Die Lehre vom Pseudomorphismus kann, wie Haidinger, Bischof und Volger dargethan haben, nur auf diese Weise in ihrem ganzen Umfange erfasst werden.

Um bei den Přibramer Erzgängen mich diesem Ziele wenigstens einigermassen zu nähern, habe ich sämmtliche in den früher genannten Sammlungen befindliche, von dorther stammende Mineralien — eine sehr bedeutende Anzahl — einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen. Freilich gaben viele derselben nur sehr wenig Aufschluss, theils weil die Zahl der die Handstücke zusammensetzenden Mineralien zu gering ist, theils weil die Anordnung derselben wenig regelmässig und an den einzelnen aus dem Zusammenhange gerissenen Bruchstücken nicht mehr deutlich erkannt werden konnte. Demungeachtet dürften die aus diesen Untersuchungen gezogenen Resultate nicht ganz ohne Interesse sein, da sie doch das Gesetzmässige in der Paragenese der Přibramer Gangmineralien mehr weniger klar hervorheben, was früher entweder noch gar nicht oder doch nicht bestimmt und scharf genug ausgesprochen ward. Auf Vollständigkeit können sie freilich keinen Anspruch machen und müssen das relative Alter und die Bildungsweise so mancher Substanzen unentschieden lassen, da gerade keine Handstücke, die darüber Aufklärung geben konnten, vorlagen. Eine erschöpfende Darstellung können wir nur von Männern erwarten, denen ein noch reicheres Material zu Gebote steht, und welche das Vorkommen der Mineralien auf der ursprünglichen Lagerstätte wiederholt zu beobachten Gelegenheit haben.

Von den zahlreichen bei Přibram sich vorfindenden Mineralien geben nur wenige durch ihr unregelmässiges Nebeneinanderliegen ihre in den meisten Fällen gleichzeitige Entstehung zu erkennen; die meisten bilden mehr weniger regelmässig sich überlagernde Schichten von verschiedener Dicke, müssen also auch in dieser Reihenfolge nach einander entstanden sein, wenn man von den Umbildungen absieht, welche manche derselben in späteren Zeitepochen erlitten haben. Je zahlreicher die Mineralien auf einem Gange sind, desto grösser wird auch die Reihe der auf einander liegenden Glieder sein, desto zahlreicher die Formationen, durch welche die Ausfüllung der

Gangspalte zu Stande kam. Auf den Přibramer Gängen war ihre Zahl jedenfalls eine sehr bedeutende; ja es dürfte wenige andere Gänge geben, welche dieselben darin übertreffen oder ihnen auch nur gleichkommen.

Meine Untersuchungen haben mich zur Annahme von beiläufig 24 solchen Formationsgliedern, die successiv auf einander folgen, geführt — eine Zahl, die nicht übertrieben, ja in der Wirklichkeit vielleicht noch grösser sein dürfte; denn, wenn auch etwa einzelne auf den verschiedenen Gängen gleichzeitig gebildete Mineralien irrig für successive Bildungen angesehen werden, so sind von der andern Seite gewiss wieder verschiedene Formationen desselben Minerales, welche sich durch keine auffallende Verschiedenheit äusserer Charaktere hervorthun, in eine einzige zusammengezogen worden, wenn gerade keine Handstücke vorlagen, die ihre successive Bildung zweifellos dargethan haben. Und dies kann sehr leicht der Fall sein, da bei der Wahl der Stufen für Mineraliensammlungen in der Regel mehr ihre Schönheit, als das Interesse, das sie in genetischer Beziehung darbieten, den Ausschlag zu geben pflegt. Die klare Erkenntniss der paragenetischen Verhältnisse ist daher, wenn nicht an der Fundstätte selbst lang fortgesetzte Studien eigends zu diesem Zwecke unternommen werden, stets mehr oder weniger vom Zufalle abhängig.

Ein anderer Übelstand liegt darin, das die Zahl der Přibramer Erzgänge eine bedeutende ist, und bei sehr vielen der vorliegenden Handstücke nicht mehr nachgewiesen werden kann, von welchem dieser Gänge sie abstammen. Auch dies muss zu manchem Zweifel, ja selbst zu Irrthümern führen. Übrigens verliert dieser Umstand im vorliegenden Falle dadurch an Gewicht, dass die meisten und darunter die an schönen Mineralien reichsten Gänge, wie z. B. der Eusebi-, Wenzel-, Adalberti-, Francisci-Gang in Beziehung auf ihre Ausfüllung eine grosse Gleichförmigkeit verrathen. Nur einige Mineralspecies sind auf einzelne Gänge beschränkt und haben nur eine sehr geringe Anzahl anderer zu Begleitern; bei ihnen kann eine Bestimmung des relativen Alters nur sehr schwankend sein oder muss auch ganz unterbleiben. Dies ist z. B. der Fall mit dem Uranpecherz, Eisensinter, manchem Pyromorphit, dem Apatit, Polybasit, Rothgiltigerz, u. m. a., denen ich bisher keinen bestimmten Platz in der Reihenfolge der Přibramer Mineralien anzuweisen vermag. Vielleicht wird die Zukunft diesen Mangel auch noch beseitigen.

Die meisten der auf den Přibramer Gängen einbrechenden Mineralsubstanzen, wenigstens die häufiger vorkommenden bieten zwei oder noch mehrere Formationen dar; ihre Bildung musste sich also in verschiedenen Zeitepochen wiederholt haben. Am auffallendsten ist dies beim Kalkspath, von welchem sich 4—5 successive Formationen nachweisen lassen. Beim Pyrit, der den Kalkspath fast überall begleitet, ist dies auch der Fall, nur sind die verschiedenen Gebiete desselben nicht so scharf begrenzt. Der Quarz ist in drei, der Baryt, Braunspath, Bleiglanz und selbst die Blende sind offenbar in zwei nicht selten weit von einander abstehenden Zeiträumen gebildet worden. Es ergibt sich dies unzweifelhaft theils aus der Aufeinanderfolge der Mineralien in den zahlreichen untersuchten Handstücken, theils aus der genaueren Würdigung der auf den Přibramer Gängen so reichlich auftretenden Pseudomorphosen. Die verschiedenen Formationen mancher Mineralien sind schon sehr leicht an ihrer sehr abweichenden Physiognomie, der verschiedenen Form, Grösse, Anordnung und theilweise auch der Farbe der Krystalle, ihrer constanten Begleitung durch andere Mineralsubstanzen, sowie an ihrer grossen oder gegentheilig ganz fehlenden Geneigtheit zu pseudomorphen Umbildungen zu erkennen. Am auffallendsten tritt dies, wie in der Folge gezeigt werden wird, bei dem Kalkspath, Baryt, Bleiglanz und theilweise auch beim Quarz hervor.

Die so reiche Aufeinanderfolge verschiedener Mineralien auf den Přibramer Gängen setzt offenbar einen oftmaligen, gewöhnlich sehr scharf begrenzten Wechsel in der Beschaffenheit der die Gangspalten durchdringenden wässerigen Lösungen voraus, mittelst derer bald diese, bald jene Substanzen zugeführt wurden, welche sich dann entweder unmittelbar an der Stelle vorhandener leichter löslicher niederschlugen, oder durch eintretende Zersetzung und das Spiel complicirter Wahlverwandtschaft zur Entstehung neuer Mineralien Veranlassung boten. Bei manchen jüngeren Formationen lässt es sich mit Bestimmtheit nachweisen, dass ihr Material nicht aus der Ferne herbeigeführt wurde, sondern dass es aus der Auflösung und Zersetzung älterer Formationen hervorging, wobei statt des aufgelösten Minerals oft andere, der vorgezeichneten Form sich fügend und dieselbe nachbildend, sich im langsamen Austausche niederschlugen. Daher die mannigfachen Pseudomorphosen. Oft aber ging trotzdem, dass ein solcher Zersetzungsprocess unzweifelhaft erfolgte, die äussere Form

verloren und die Zersetzungsproducte erscheinen unter neuen ihnen eigenthümlich zukommenden Formen. Vielleicht ging hier die Zerstörung zu rasch vor sich, als dass jedes zersetzte Atom hätte sogleich durch ein neues ersetzt werden können. Ich werde Gelegenheit finden, bei dem gediegenen Silber, dem Steinmannit, Weissspiessglanzerz, Nadeleisenerz u. s. w. auf diesen Gegenstand nochmals zurück zu kommen.

Aus dem Gesagten geht klar hervor, dass die Liste der successiven Mineralformationen der Přibramer Erzgänge, die ich hier vorlege, weder auf Vollständigkeit, noch vielleicht in allen ihren Theilen auf Richtigkeit Anspruch machen dürfe. Weitere Forschungen auf diesem Gebiete, besonders an den Fundstätten selbst, werden ohne Zweifel dahin führen, die Zahl der Formationen einerseits noch zu vermehren, andererseits aber auch durch Zusammenziehung nur gesondert erscheinender zu verringern oder auch die Reihenfolge derselben in manchen Theilen abzuändern. Aber doch dürfte dies nur bei Partien von untergeordneter Bedeutung, auf deren Unklarheit ich selbst hindeuten werde, der Fall sein. Die Hauptpunkte der ganzen Kette von Erscheinungen, welche bei der Gangausfüllung auf einander gefolgt sein müssen, sind mit Sicherheit bestimmt, da sie aus einem Material von mehr als 3000 Handstücken deducirt sind. Auch ist es der hauptsächliche Zweck der vorliegenden Arbeit, die erst von Wenigen eingeschlagene und doch so wichtige Resultate versprechende Bahn paragenetischer Studien auch in Beziehung auf die böhmischen Mineralschätze vorzubereiten und zur weiteren Verfolgung derselben anzuregen.

Ich lasse nun die Liste der von mir auf den Přibramer Erzgängen beobachteten Mineralformationen folgen, und werde sodann die über jede derselben gemachten ferneren Beobachtungen hinzufügen. Im Allgemeinen steht fest, dass die meisten Schwefelmetalle nebst Quarz und Eisenspath zu den ältesten Gliedern der Kette gehören und die Basis der übrigen darauf abgelagerten Mineralsubstanzen bilden; nur wenige Schwefelmetalle, Metalloxyde, gediegene Metalle und Metallsalze fallen als Umbildungsproducte der älteren Sulfuride den späteren Bildungsepochen zu, treten aber meist in sehr untergeordneten Verhältnissen auf. Das einzige Eisenbisulfurid kehrt reichlich in den meisten Zeiträumen der Přibramer Gangbildungen wieder, in den ältesten sowohl als in den jüngsten; ja es scheint sogar die jüngste aller Přibramer Bildungen zu sein. Diese verschiedenen Pyrite verhalten

sich aber auf sehr verschiedene Weise, indem manche beinahe stets der Zersetzung in mehr weniger hohem Grade anheim gefallen, andere dagegen immer frisch und wohlerhalten sind. Die grösste Masse der jüngeren Přibramer Gangbildungen besteht jedoch aus Baryt und Kalkspath, welcher letzterer sogar mehrfach sich wiederholt.

Die grosse Fülle der Mineralien, so wie die eben erwähnte Reihenfolge derselben auf den Gängen von Přibram wird dadurch erklärbar, dass, wie schon Breithaupt bemerkt, in ihnen mehrere Gangformationen mit einander verschmolzen sind. So gehören die untersten Glieder, besonders die Blende, der Bleiglanz, Quarz und Eisenspath, der pyritischen Blei- und Zinkformation an, deren Kiese aber in Přibram beinahe gar nicht entwickelt sind — ein Umstand, der sich selbst bei der Aufbereitung der Erze mannigfach geltend macht. Der Silberreichthum liegt hier wie auch anderwärts in dem Silbergehalte des Bleiglanzes. Dagegen treten in ihr hin und wieder die Fahlerze, Bournonite, Sprödglaserze u. s. w. der mit ihr zusammenfliessenden klinoëdritischen Blei- und Zinkformation auf, der auch ein Theil der höheren Glieder, die vorwiegende Menge des Braunspathes, der ältere Kalkspath, der jüngere Bleiglanz u. s. w. angehören mögen. Die ihnen aufgelagerten Mineralien sind wohl Glieder noch jüngerer Formationen, die mit den früher erwähnten verschmolzen und desshalb nur theilweise entwickelt erscheinen. So verrathen sich die barytische Blei- und Zinkformation und die Silberformation nur durch einzelne Glieder, während die übrigen fehlen. Es ist übrigens möglich, dass noch andere nur rudimentär entwickelte Gangformationen sich an der Bildung der Přibramer Gänge betheiligen.

Reihenfolge der Přibramer Gangformationen.

1. Blende I.
2. Bleiglanz I.
3. Quarz I. Mit und in ihnen eingesprengt auch Pyrit, Kupferkies, Fahlerz, Bournonit, Speiskobalt, Buntkupfererz, Kupferglanz, rosenrother körniger Braunspath, körniger Calcit.
4. Auf ihnen krystallisirtes Sprödglaserz, Bournonit und Fahlerz.
5. Eisenspath oft auch mit 1. — 3. gemengt.
6. Blende II in einzelnen kleinen Krystallen. Theils hierher, theils noch in eine frühere Epoche dürfte das Grauspiessglanzerz

gehören, als dessen Zersetzungsproducte gediegen Antimon, Arsenantimon, Rothspiessglanzerz und Valentinit anzusehen sind.

7. Baryt I, sehr oft zerstört und pseudomorphosirt.
8. Körniger Kalkspath I oder Pyrit I oder beide, bald der eine, bald der andere das tiefere Glied bildend.
9. Kalkspath II, fast stets mit einem Überzuge von Braunspath.
10. Braunspath I.
11. Bleiglanz II.
    In dieses Niveau dürfte auch der Steinmannit, Polybasit, das Rothgiltigerz u. s. w. gehören.
12. Kalkspath III, sehr oft Pyrit, selten den Cronstedtit, häufig eine oder mehrere Lagen eines dunkelgrünen zersetzten Minerals einschliessend.
13. Pyrit II oder Markasit.
14. Nadeleisenerz.
15. Kalkspath IV, krystallisirt.
16. Quarz II, stets krystallisirt.
17. Braunspath II.
18. Gediegen Silber. Hieher wohl manches Grauspiessglanzerz in nadelförmigen Krystallen, Federerz, Haarkies. Noch jünger ist manches Glaserz.
19. Weissbleierz. Vielleicht auch Pyromorphit.
20. Baryt II, nie in Pseudomorphosen.
21. Valentinit.
22. Quarz III.
23. Kalkspath V, stets krystallisirt.
24. Pyrit III.

Ad 1.—4. Wo Blende und Bleiglanz zugleich oder neben denselben auch noch Quarz als drittes Glied entwickelt ist und wo dieselben lagenweise scharf von einander getrennt sind, nimmt Blende in der Regel den untersten Platz ein. Man kann dies an zahlreichen Handstücken beobachten. Die Blende ist gewöhnlich schwärzlich- oder röthlichbraun, körnig und nur, wo sie frei in Drusenräume hineinragt, in meist kleinen gehäuften undeutlichen Krystallen angeschossen oder sie bildet nierenförmige und traubige nachahmende Gestalten. Sie führt Kadmium, besonders die faserige, und wenn sie nicht mit Bleiglanz gemengt ist, nur eine geringe Menge Silbers. Die dunklen Varietäten sind eisenhaltig. Auch an schönen strahlig-faserigen

Abänderungen fehlt es nicht. Wenn dieselben in Gesellschaft körniger Blende vorkommen, liegen sie stets unter der letzteren. Ein einziges Mal sah ich die Blende ziemlich grosse stalaktitische Zapfen bilden, die, im Innern hohl, aus mehreren über einander liegenden Schichten bestehen. Sie war theils braun, theils sehr schön hyacinthroth gefärbt und stark durchscheinend. Äusserlich waren die Zapfen stellenweise mit Braunspathkrystallen besetzt. (Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill.)

Der Bleiglanz ist mehr weniger reich an Schwefelsilber und Schwefelantimon. Sein Silbergehalt wechselt von 3—20 Loth im Centner und ist, wenn grösser, stets in einer Beimengung von fein vertheiltem Sprödglaserz, Fahlerz u. dgl. begründet. Er tritt in verschiedener Mächtigkeit auf und ist beinahe stets ziemlich grosskörnig, nur selten sehr feinkörnig. (Bleischweif.) Die freie Oberfläche der Bleiglanzlagen ist mit oft grossen, gewöhnlich sehr stark verwachsenen Krystallen bedeckt, welche ebenflächig und scharfkantig sind, wo sie keine späteren Veränderungen erlitten haben. Es sind einfache Hexaëder oder Combinationen von *O.* und *H.* oder von *H. O. D. B.*, ähnlich jenen von Neudorf am Harz. Zuweilen tritt auch noch ein Leucitoëder oder ein Tetrakontaoktaëder in sehr geringer Entwickelung hinzu. Durch ihre Beschaffenheit sind diese Krystalle beim ersten Anblick von dem jüngeren Bleiglanz, von welchem später die Rede sein wird, zu unterscheiden.

Der Bleiglanz bildet nicht selten den grössten Theil der Ausfüllungsmasse der Gänge, wobei verschiedene Verhältnisse stattfinden. Oft liegt dem Nebengesteine zunächst jederseits eine Lage sehr feinkörniger Blende und der ganze dazwischen befindliche Raum wird von gewöhnlich ziemlich grosskörnigem Bleiglanz eingenommen, oder es bildet der Bleiglanz ebenfalls zwei Schichten, die durch eine mittlere Lage von körnigem Eisenspath geschieden werden. Sobald die Bleiglanzlagen dicker werden, nehmen sie eine körnig-dickstengelige Structur an. Oder es wiederholt sich der Bleiglanz auf jeder Seite des Ganges zweimal mit dazwischentretendem Spatheisenstein oder seltener tritt ein noch mehrmaliger solcher Wechsel ein. Wenn der Bleiglanz sehr reich an Schwefelantimon ist, pflegt er feinkörniger zu werden mit regellos eingestreuten in die Länge gezogenen grösseren Körnern. Mitunter befindet sich das Schwefelblei in einem eigenthümlichen Verhältnisse zur Zinkblende, welches an die Bildung

der Sphärengesteine erinnert. In Quarz mit feinkörniger Blende liegen nämlich kugelige oder mehr weniger verlängerte elliptische Massen, die einen Kern von dichter oder undeutlich schalig-faseriger Blende einschliessen und von einer etwa ¼—⅓″ dicken Schale körnig-stengeligen Bleiglanzes umgeben werden. Bisweilen ist der Blendekern in einer beginnenden Zersetzung begriffen, wo dann die faserige Structur besonders deutlich hervortritt. (Sammlung des Hrn. Directors Grimm.) Diese Concretionen lassen sich nicht selten unversehrt aus der umgebenden Masse herausschlagen. Wenn der Bleiglanz an der Peripherie der Zersetzung unterliegt, treten besondere, weiter unten zu besprechende Erscheinungen hervor.

Der Bleiglanz ist nicht selten durch spätere chemische Einwirkungen einer theilweisen Zersetzung verfallen, indem entweder nur der Silber- oder Antimongehalt gleichsam extrahirt oder auch ein Theil des Bleies hinweggeführt wurde. Auf Unkosten des chemisch oder mechanisch beigemengten Silbergehaltes bildete sich wohl der grösste Theil des auf den Přibramer Gängen vorkommenden gediegenen Silbers. Sehr überzeugend drängt sich diese Ansicht auf, wenn wir z. B. am Eusebi- und Adalbertigang auf den Theilungsflächen des Bleiglanzes sehr dünne Blättchen gediegenen Silbers liegen sehen, wodurch der Silbergehalt im Centner auf 22—23 Loth steigt. Dem Bleiglanze — wahrscheinlich auch dem Steinmannite — verdankt ferner die Silberschwärze — das erdige Schwefelsilber — ihren Ursprung. Aus dem Antimon des Bleiglanzes dagegen geht sehr häufig Antimonoxyd in der Form des Valentinites hervor. Auch dies lässt sich mitunter mit Bestimmtheit nachweisen. An mehreren Stücken im böhmischen Museum sind nämlich die löcherigen wie angefressenen Bleiglanzkrystalle mit einer sehr dünnen fest anliegenden Schichte von Valentinit bedeckt, welche sich unter dem Vergrösserungsglase aus dicht an einander gedrängten, verwachsenen, dendritischen Gestalten bestehend darstellt, gerade wie die Eisblumen am Fensterglase — nur en miniature. — Hin und wieder dringen diese Antimonoxydblättchen selbst in die Theilungsspalten des Bleiglanzes ein. Ein Theil des Bleies des Bleiglanzes ward endlich zur Bildung jüngeren Bleiglanzes, des Steinmannites, des Pyromorphites, besonders aber des Cerussites verwendet. Dass alle die genannten Substanzen sich auf Kosten des Bleiglanzes bildeten, leuchtet schon aus der porösen Beschaffenheit des letzteren und aus seiner oberflächlichen Verwandlung in Blei-

mulm, da wo er den Bleisalzen oder dem Valentinite zur Unterlage dient, hervor.

Einer pseudomorphen Umbildung des Bleiglanzes in Schwefelkies habe ich schon früher (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. 1853, X, S. 47) Erwähnung gethan. Auffallend ist es, dass, während der Bleiglanz so vielen späteren Veränderungen unterworfen ist, die Blende fast stets frisch und unangegriffen bleibt. Daraus erklärt sich auch der Mangel aller anderen zinkhaltigen Mineralsubstanzen auf den Přibramer Gängen.

Der Quarz bildet, wo er von dem Bleiglanz und der Blende schärfer geschieden ist, meistens eine wenig dicke Schichte, ja oft nur eine sehr dünne Rinde, die auf der Oberseite in kleine oder sehr kleine graulichweisse durchscheinende Krystalle ausläuft, die stets mit dem einen Polende aufgewachsen sind. Nur selten sind sie grösser oder anders gefärbt, z. B. röthlich oder bräunlich, ja selbst braun, dunkel rauchgrau oder fast schwarz. Je nach der Verschiedenheit der Unterlage treten sie zu verschiedengestaltigen Drusen zusammen. Sehr selten erreichen die Quarzkrystalle eine Länge von 1½—2 Zoll.

Aber nicht immer halten Blende, Bleiglanz und Quarz die normale Ordnung ein, und sind auch nicht immer alle vorhanden. Sehr oft fehlt der Bleiglanz, und die Blende bildet dann die unmittelbare Unterlage der jüngeren Gebilde oder es findet dasselbe, wiewohl seltener, mit dem Bleiglanze Statt. Noch seltener fehlen beide und es liegt der Quarz unmittelbar auf dem Nebengesteine auf. Öfters finden wir den Bleiglanz unter der Blende, oder es wechseln beide mehrmal mit einander ab. So sah ich im hiesigen Museum eine Stufe, ein Bruchstück einer grossen aufgewachsenen Halbkugel, die von unten nach oben folgende Succession darbietet: *a)* Faserblende mit fest verwachsenen Fasern; *b)* körnigen Bleiglanz; *c)* Faserblende; *d)* körnigen Bleiglanz; *e)* körnige braune Blende; *f)* eine dünne Rinde kleiner Quarzkrystalle. An einer andern wechseln körnige braune Blende und körniger Bleiglanz zweimal mit einander ab. Die obere Bleiglanzschichte wird von einer krystallisirten Quarzrinde überzogen, auf welcher kleine Häufchen von Pyrit und einzelne Krystalle von Valentinit aufliegen. In manchen Fällen lässt sich ein noch mehrfacher Wechsel nachweisen; besonders sieht man in den compacten Ausfüllungen des Adalbertiganges oft feinkörnige Blende und körnigen Eisenspath 3—5 Mal in regelmässigen Streifen mit einander wechseln.

Sehr oft sind Blende, Bleiglanz und Quarz gar nicht in besondere Lagen geschieden. Die dem Nebengesteine zunächst befindliche Zone wird dann von einem körnigen Gemenge von Bleiglanz und Blende gebildet, wobei bald der eine, bald die andere vorwaltet, so dass man an einer gleichzeitigen Entstehung beider nicht zweifeln kann. Den Überzug bildet dann gewöhnlich eine dünne Quarzrinde; oder es fliesst auch der Quarz mit den beiden vorgenannten Mineralien zusammen und die Basis der übrigen Ganggebilde besteht dann aus einer derben Quarzmasse, in welche der Bleiglanz und die Blende und mitunter auch noch Pyrit und Eisenspath gröber oder feiner eingesprengt sind. An manchen Handstücken bildet dieses Gemenge deutliche Schichten, die durch reinere Quarzlagen von einander geschieden sind; bisweilen sieht man scharf begrenzte eckige Stücke sehr feinkörniger Blende in Bleiglanz eingebettet.

Mit dem Bleiglanze und der Blende sind nicht selten noch derbe Varietäten einiger anderer Mineralspecies verwachsen, die wohl grossentheils als gleichzeitige Bildungen zu betrachten sein werden, wie z. B. derbe Partien von Fahlerz, Bournonit, Sprödglaserz, Boulangerit, Kupferkies, Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupfernickel. Der Kupferkies ist eine seltene Erscheinung, immer derb, mitunter mit Fahlerz und Kalkspath oder auch mit Buntkupfererz verwachsen. Besondere äussere Formen sind nur einmal am Wenzlergange (16. Lauf) vorgekommen. Über derber Blende folgt wie gewöhnlich Quarz, sodann derber Kupferglanz und darüber Kupferkies, theils derb, theils feine nadelförmige an der Oberfläche gestreifte Stäbchen bildend, welche parallel zu Bündeln gehäuft, entweder frei in eine Drusenhöhlung hineinragen oder zum Theile in darüber gelagerten jüngeren krystallisirten Kalkspath $(R-1 . R+\infty)$ eingewachsen sind. An einem Handstücke tragen sie einen weingelben Krystall des jüngeren Barytes, den sie auch theilweise durchsetzen. (Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill.)

Der Buntkupferkies und Kupferglanz sind nur derb, mit einander und mit Kupferkies und derbem Quarz, mit Blende, Bleiglanz und Eisenglanz verwachsen, vorgekommen auf dem Wenzlergange.— Vom Kupfernickel sah ich nur ein derbes, von derbem Quarz mit Bleiglanz begleitetes kleines Stück in der Sammlung des Hrn. Gubernial-Rathes v. Lill. — Endlich haben sich in der jüngsten Zeit zwei derbe Bleispiessglanzerze gefunden, das eine ist dicht, bleigrau, ins Stahl-

graue ziehend, mit ebenem oder flachmuscheligem Bruche, von Kalkspathhärte und einem specifischen Gewichte von 5·833. Im Verhalten vor dem Löthrohre stimmt es ganz mit dem Boulangerite überein. Jenem von Horhausen (spec. Gewicht = 5·7958) ist es auch im Äussern bis zum Verwechseln ähnlich. Es ist in grösseren und kleineren derben Partien in kleinkörnigen Bleiglanz und Eisenspath eingewachsen (Eusebigang). Von Letzterem liegen einzelne Rhomboëder auch mitten in dem Minerale selbst. Das zweite ist aus einander laufend sehr dünn- und verschwindend-faserig, nur wenig dunkler, als das vorige. Beiläufig von Kalkspathhärte. Das Gewicht fand ich = 5·855. Es ist vielleicht nur eine faserige Varietät des Boulangerites, mit welchem es in seinem Löthrohrverhalten ganz übereinkömmt. Nur hinterlässt es eine kleine Menge einer schlackigen Masse, welche dem Borax- und Phosphorsalzglase die Eisenfärbung ertheilt und kömmt in dieser Beziehung mit dem Jamesonit, für welchen es Breithaupt auch anspricht (Paragenesis d. Min. p. 174), überein. Eine genauere sichere Bestimmung setzt jedenfalls eine sorgfältige quantitative chemische Analyse voraus, die bisher fehlt. Es wurde in körnigem Bleiglanz eingewachsen auf dem Adalbertigange (20. Laufe) entdeckt. und ist oft mit feinkörnigem Bleiglanze selbst durchzogen, so dass es schwer hält, ein zur Untersuchung hinreichend reines Stück heraus zu schlagen. Zuweilen findet es sich in dem Bleiglanze, welcher die Unterlage der schönen Valentinitkrystalle von Přibram bildet. Auch die bekannten schön rosenrothen feinkörnigen Braunspäthe kommen besonders in körniger und stengeliger Zinkblende vor. Wenn der Braunspath etwas grobkörniger wird, erhält er eine täuschende Ähnlichkeit mit Rhodochrosit. Er besitzt einen geringen Kobaltgehalt, dem er wahrscheinlich seine Färbung verdankt, so wie auch einen Gehalt an kohlensaurem Manganoxydul. Beide lassen sich vor dem Löthrohre leicht nachweisen. Ob der in kleinen Partien ebenfalls mit Blende und Bleiglanz verwachsene Pyrit und Kalkspath auch für damit gleichzeitige Bildungen anzusprechen sind, ist zweifelhaft; sie könnten wohl auch erst später durch Infiltration gebildet worden sein.

Ein Theil der vorerwähnten metallischen Substanzen findet sich auch in deutlich aufgewachsenen Krystallen auf dem Bleiglanz oder selbst auf dem Quarz, muss also wenigstens später als diese entstanden sein. Auf zahlreichen Stücken in allen vorerwähnten Sammlungen liegt zu unterst Quarz mit eingemengtem Bleiglanz, hierauf eine Rinde kleiner

graulichweisser Quarzkrystalle, auf welcher erst die kleineren oder grösseren Sprödglaserzkrystalle vereinzelt stehen. Auf einem Handstücke des Museums sitzen letztere auf mit derbem Sprödglaserz gemengten Bleiglanz und als viel jüngere Bildung folgen noch stumpfrhomboëdrische Krystalle von Calcit. Ein Theil der früher für Sprödglaserz gehaltenen Krystalle und derben Massen hat sich später als Bournonit herausgestellt, was sich schon durch die lichtere stahlgraue Farbe, den mangelnden Silbergehalt und den statt dessen vorhandenen Kupfergehalt zu erkennen gibt. Die Krystalle, die meist einzeln in kleinen, mit krystallisirtem Quarz ausgekleideten Drusenräumen sitzen, ähneln sehr jenen von Bräunsdorf in Sachsen und sind zuweilen recht complicirt. Gewöhnlich stellen sie kurze dick-tafelförmige Säulen dar. Eine der am häufigsten wiederkehrenden und einfachsten Formen ist die Combination $(\bar{P}-1)^2. \bar{P}r-1. \breve{P}r. \breve{P}r+1. \bar{P}r+\infty. (\breve{P}+\infty)^2$. Die schönsten bis $1/2$ Zoll grossen Krystalle sah ich in der Sammlung des Hrn. Gubernialrathes v. Lill. Der derbe Bournonit hat bei den genommenen Proben 10 Procent Kupfer und im Centner nur 3 Quentchen Silber gegeben. Die Krystalle sitzen gewöhnlich auf krystallisirtem Eisenspath und Quarz. Einige Stücke zeigten folgende Paragenesen:

1. *a)* derbe Blende; *b)* körnigen Bleiglanz; *c)* krystallisirten Eisenspath; *d)* krystallisirten Bournonit.

2. *a)* derbe Blende; *b)* krystallisirten Eisenspath; *c)* krystallisirten Bournonit; *d)* krystallisirten Kalkspath; *e)* Federerz.

3. *a)* derben Bleiglanz; *b)* derben und krystallisirten Quarz; *c)* krystallisirten Bournonit; *d)* krystallisirten Quarz.

Eben so findet man auf dem mit der gewöhnlichen dünnen Quarzrinde überzogenen Bleiglanz grosse stahlgraue glänzende Fahlerzkrystalle $\left(\frac{O}{2} \cdot D \cdot \frac{C_1}{2}\right)$ aufgewachsen, welche später mit einer Kalkspathlage ganz überdeckt wurden, nach deren Hinwegätzung sie erst zum Vorschein kommen. An anderen Krystallen tritt zu den genannten Gestalten noch das Gegentetraëder hinzu. Ein ausgezeichnetes Stück der Sammlung des Hrn. Gubernialrathes v. Lill zeigt folgende Succession von Mineralien: *a)* derben Quarz mit Blende; *b)* klein krystallisirten Quarz; *c)* einzelne $1/3$—$1/2''$ grosse Fahlerzkrystalle $\frac{O}{2} \cdot \frac{C_1}{2}$ mit einer sehr dünnen Schichte von Pyrit wie überhaucht; *d)* auf dem Quarze und zum Theil auch auf dem Fahlerze liegen

linsenförmige Rhomboëder von Eisenspath (Mariahilfgang, 13. Lauf). Auf einem andern Stücke derselben Sammlung von Bohutin beobachtet man zu unterst krystallisirten Eisenspath, sodann krystallisirten Braunspath und darauf endlich einzelne $1/3''$ grosse, sehr drusige wie zerfressene Fahlerztetraëder. An einer Stufe im Museum beobachtet man folgende paragenetische Reihe: *a)* zu unterst Blende im körnigen Gemenge mit Eisenspath; *b)* körnigen Calcit mit eingesprengter Blende und Pyrit; *c)* krystallisirtes Sprödglaserz, *d)* bedeckt mit sehr kleinen Kryställchen von Pyrit.

An einem andern Handstücke derselben Sammlung hat das Sprödglaserz in Begleitung von Pyrit deutliche Pseudomorphosen nach Polybasitkrystallen gebildet, welche auf einer Braunspathdruse über Eisenglanz und Zinkblende sitzen. (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. XI, 1, S. 48.) Das Sprödglaserz dürfte sich daher zu sehr verschiedenen Zeiten und selbst noch in späteren Perioden gebildet haben.

Ad 5. Der Eisenspath ist eines der häufigsten nichtmetallischen Mineralien der Přibramer Gänge. Er bildet entweder eine deutlich gesonderte Lage über Blende oder Bleiglanz oder er sitzt unmittelbar auf dem Nebengesteine des Ganges auf, oder er ist zwischen Blende und Bleiglanz eingeschoben. Nicht selten fliesst die untere Partie der Eisenspathschichte mit den älteren Formationen, besonders der Blende und dem Quarz, zusammen und bildet mit ihnen ein körniges Gemenge. Die obere Partie ist gewöhnlich reiner und tritt als selbstständige Lage auf. Nach oben ist sie meistens in linsenförmigen Rhomboëdern angeschossen, die, wo sie zu zusammenhängenden Drusen vereinigt sind, in der Regel auf der Kante stehen. Nicht selten sind sie aber auch vereinzelt auf der Unterlage zerstreut.

Der Spatheisenstein ist eine der in Beziehung auf die Art des Auftretens constantesten Substanzen der Přibramer Gänge und scheint in späteren Perioden nicht wieder gebildet worden zu sein, denn nirgend sieht man ihn Gebilde jüngerer Entstehung überdecken. Aber während seiner Bildungsperiode haben an manchen Stellen wiederholte Absätze stattgefunden. So zeigt ein grosses Handstück der Museumssammlung von unten nach oben: *a)* körnigen Bleiglanz; *b)* körnigen Eisenspath; *c)* eine dünne Rinde von Quarzkrystallen; *d)* darüber linsenförmige Eisenspathkrystalle; *e)* skalenoëdrische Kalkspathkrystalle mit Braunspathüberzug; *f)* rhomboëdrisch krystallisirten Kalkspath, und zuletzt *g)* nochmals krystallisirten Braun-

spath. Ja der Eisenspath wechselt nicht selten 3—4 Mal mit der Blende oder dem Bleiglanze.

Der Eisenspath hat in der Folge mancherlei chemische Veränderungen erlitten, die sich besonders deutlich an den krystallisirten Abänderungen nachweisen lassen. An manchen Stücken, deren Eisenspathkrystalle von jüngeren Gebilden überdeckt werden, sind diese porös, löcherig, bis zu verschiedener Tiefe angefressen, ja zuweilen sind sie zur Hälfte verschwunden und ihre ehemalige Begrenzung ist nur noch an den hinterlassenen Höhlungen zu erkennen. Das hinweggeführte Eisen wurde offenbar zur Bildung jüngerer eisenhaltigen Mineralsubstanzen, wie z. B. des in den erwähnten Fällen immer vorhandenen Pyrrhosiderites verwendet.

An anderen Handstücken lassen sich unzweifelhafte Umbildungen der Eisenspathkrystalle nachweisen, und zwar in Stilpnosiderit, Eisenglanz, Rotheisenstein, Pyrit, Nadeleisenerz und Quarz. In der Sammlung Sr. Hochwürden des Herrn Grossmeisters Dr. Beer befindet sich eine Stufe, die zu unterst aus derbem schwarzbraunem Stilpnosiderit besteht und mit einer dünnen Rinde kleiner graulichweisser Quarzkrystalle überzogen ist. Auf diesen liegen, zur Druse verbunden, linsenförmig zugerundete rhomboëdrische Krystalle, die offenbar dem Eisenspath angehörten, wie sich aus der Form, der deutlichen Reifung parallel den Axenkanten von *R* und aus der bei dem Přibramer Eisenspathe so gewöhnlichen Stellung der Krystalle auf den Mittelkanten ergibt. Sie lassen aber keine Spur mehr von Eisenspath erkennen, sondern bestehen durchaus aus dem schon vorerwähnten Stilpnosiderit. Im Innern sind sie vollkommen compact, ohne alle Höhlungen; die Oberfläche ist mit einer dünnen Schichte braungelben Eisenochers überzogen. Obwohl die Umwandlung des kohlensauren Eisenoxyduls in Brauneisenstein eine so gemeine ist, finde ich doch nirgends eine Pseudomorphose von Stilpnosiderit nach demselben erwähnt.

Eine andere Umbildung des Eisenspathes zeigt eine Stufe im hiesigen Museum. Auf einer Quarzrinde sind dunkel isabellgelbe linsenförmige Rhomboëder zu einer Druse dicht gedrängt aufgewachsen. Der Oberfläche zunächst sind sie, bis zu verschiedener Tiefe eindringend, in ocherigen Rotheisenstein umgebildet, nach dessen Entfernung die Oberfläche des Eisenspathes sehr uneben, wie zerfressen, erscheint. Nach den Theilungsrichtungen ist die Umbildung stellen-

weise tief in das Innere der Krystalle vorgedrungen. Die Eisenspathkrystalle sind endlich noch mit einer dünnen unebenen Rinde von Braunspath, an der sich keine ausgebildete Krystallform wahrnehmen lässt, überzogen.

An einem andern Handstücke derselben Sammlung liegt auf Quarzit eine Schichte körnigen, nach oben hin mulmigen Bleiglanzes, darüber eine Druse kleiner linsenförmiger Rhomboëder des Eisenspathes. Die Krystalle sind aber ganz in ein poröses Aggregat sehr kleiner Eisenglanzschuppen umgewandelt. Selbst ein Streifen körnigen Eisenspathes, der den Bleiglanz durchzieht, ist beinahe ganz zu ocherigem Rotheisenstein geworden. Auf den pseudomorphosirten Eisenspathkrystallen liegen endlich noch zahlreiche graulichweisse Cerussitzwillinge. — Eine ähnliche Umbildung des Eisenspathes sieht man an einer grossen Krystalldruse im Universitäts-Cabinete. Die Krystalle bestehen im Innern aus einer nur wenig porösen Masse feinkörnigen Eisenglanzes und Rotheisensteines mit eingesprengtem Pyrit und Braunspath, der die inneren Höhlungen mit kleinen Kryställchen überkleidet, so wie er auch die Rhomboëder von aussen mit einer Rinde sehr kleiner, parallel verwachsener, stark glänzender Rhomboëder überzieht. Er ist offenbar eine spätere Bildung, die durch Infiltration auch in die Höhlungen der Pseudomorphosen eindrang. Dasselbe dürfte mit dem Pyrit der Fall sein, denn auch ihn finden wir in knospigen und cylindrischen Gestalten auf der Oberfläche der Druse aufsitzen. Als jüngste Bildung erscheinen endlich noch darauf vereinzelte Krystalle von Kalkspath ($R - 1.\ R + \infty$).

Eine fernere Art von Umbildung beobachtete ich an einem Stücke der Museumssammlung. Auf einer Unterlage von Quarzit befindet sich eine Schichte feinkörniger rothbrauner Blende, die zu oberst in kleinen undeutlichen Krystallen angeschossen ist. Auf ihr sitzen theils vereinzelte, theils netzförmig durchwachsene kleine linsenförmig zugerundete stumpfe Rhomboëder bräunlichgelben Spatheisensteines. Einige derselben sind nur mit einer sehr dünnen, leicht absprengbaren feindrusigen Haut von Pyrit überzogen, welche bis zu verschiedener Tiefe eindringt. Bei anderen ist nur im Centrum noch ein Rest von Eisenspath zu erkennen; noch andere sind endlich ganz in eine poröse feinkörnige Pyritmasse verwandelt. An mehreren Stellen scheint sich später noch Pyrit auf die schon umgebildeten Krystalle abgelagert zu haben, denn es liegen neben noch ganz deutlichen solchen Krystallen

einige grössere traubige Pyritpartien, an denen nur noch undeutliche oder gar keine Krystallform mehr wahrzunehmen ist. Hier muss offenbar eine Umwandlung des kohlensauren in schwefelsaures Eisenoxydul stattgefunden haben, welches sodann zu Schwefeleisen reducirt wurde.

Auch Quarz bildet auf den Přibramer Gängen Pseudomorphosen nach Spatheisenstein. An einer ebenfalls im Museum befindlichen Stufe bildet poröser feinkörniger Braunspath die Unterlage von dicht an einander gedrängten und regellos verwachsenen $^1/_2$ Zoll grossen linsenförmigem Rhomboëdern, die, der Form nach zu urtheilen, vom Eisenspath abstammen. Sie bestehen aber aus einer dünnen graulichweissen Quarzrinde, die aussen mit sehr kleinen Krystallen besetzt ist, wodurch die Oberfläche sehr uneben wurde. Im Innern sind sie theils hohl, theils mit sehr lockerer poröser Quarzmasse theilweise erfüllt. Der Quarz setzte sich daher auf den Eisenspathrhomboëdern ab, und bildete einen Überzug, unter welchem der Eisenspath später zerstört und hinweggeführt wurde. In den dadurch entstandenen Höhlungen lagerte sich dann Quarz, dessen Absatz noch fortdauerte, ab.

Alle die genannten Pseudomorphosen sind trotz dem häufigen Vorkommen des Eisenspathes selbst sehr selten. Dasselbe scheint mit der von Breithaupt (die Paragenesis der Mineralien p. 175) erwähnten Pseudomorphose von Nadeleisenerz nach Eisenspath der Fall zu sein. Ich habe sie wenigstens in den von mir untersuchten reichen Sammlungen nie gesehen. Ihr Vorkommen ist aber sehr wahrscheinlich, da der Pyrrhosiderit ja auch Afterkrystalle nach Baryt und die Umbildung des Siderites in Pyrrhosiderit in der Erklärung keine Schwierigkeiten bietet.

Ad 6. Auf den Spatheisenstein folgt bisweilen eine zweite aber immer sehr sparsame Blendebildung (Blende II). Es sind kleine, vereinzelte dunkelbraune, selten röthlichbraune Krystalle, mitunter recht regelmässig gebildet. Am schönsten beobachtete ich sie an zwei Handstücken. Das eine in der Museumssammlung zeigt von unten nach oben: *a)* körnigen Bleiglanz; *b)* eine dünne Rinde von Quarzkrystallen; *c)* linsenförmige Eisenspathkrystalle; *d)* dunkelbraune Blende in kleinen Krystallen theils auf *c*, theils auf *b* aufsitzend. Das andere in der Sammlung des Herrn Grossmeisters Dr. Beer bietet dar: *a)* Quarzit; *b)* Bleiglanz, an der Oberfläche mulmig; *c)* linsenförmige Eisenspath-Rhomboëder; *d)* darüber kleine nette Blendekrystalle (Zwillinge des

Rhombendodekaëders), aber ganz matt, mit Bleimulm überzogen; *e)* kleine Krystalle von Weissbleierz. An einer Stufe des Universitäts-Cabinetes werden die kleinen Blendekrystalle wieder von netten Kryställchen jüngeren Bleiglanzes theilweise überdeckt. An einer zweiten sitzen sie theils auf krystallisirtem Quarz und Eisenspath, theils auf kleinen rauhen Tetraëdern von Fahlerz, welche die vorgenannten Mineralien ebenfalls zur Unterlage haben.

Ein anderes Stück, an dem die Blende noch jüngern Ursprungs zu sein scheint, bewahrt die Sammlung des Hrn. Bergakademie-Directors Grimm in Příbram. Eine flache Halbkugel von verschwindend-faseriger Blende wird von einer 2—3‴ dicken Bleiglanzschale überdeckt. Auf dieser liegen einzelne Kugeln von Braunspath, welche wieder von einer feinen Rinde brauner krystallisirter Blende überzogen sind.

In derselben Periode, zum Theil wohl auch früher, während des Absatzes des Eisenspathes, scheint das derbe büschelförmig-strahlige Grauspiessglanzerz, das die Příbramer Gänge zuweilen darbieten, so wie einige andere Schwefelblei und Schwefelantimon führende derbe Substanzen gebildet worden zu sein. Es sitzt theils auf körnigem Eisenspath, theils ist es auch mit demselben oder mit körniger Blende und Quarz verwachsen. Später scheint es vielen chemischen Veränderungen unterlegen zu sein, so dass es nur in geringer Menge unverändert übrig blieb. Dagegen ging aus diesen Umbildungen eine ganze Reihe antimonhaltiger Mineralien hervor, die sich auch grösstentheils in unmittelbarer Nähe des Grauspiessglanzerzes finden und mit diesem besonders auf dem Ferdinandschachte vorgekommen sind. Es sind dies gediegen Antimon, Arsenantimon, Rothspiessglanzerz und Valentinit.

Die beiden ersten kommen in eingewachsenen krummschaligen Partien, die erst beim Zerschlagen der Gangmasse blossgelegt werden, vor. Ihre Schalen liegen aber meist nicht dicht auf einander, sondern sind brückenartig über einander gespannt. Besonders ist dies der Fall bei dem stets dunkel angelaufenen Arsenantimon, weniger bei dem auf den Ablösungsflächen der Schalen stark glänzenden, zinnweissen, gediegenen Antimon. Es scheint dies auf die Entstehung des Arsenantimons, das wegen seines so veränderlichen Arsengehaltes ohnedies nicht für eine selbstständige Species gelten kann, hinzudeuten. Da das meiste Antimon einen Arsengehalt besitzt, so dürfte das Arsenantimon daraus hervorgegangen sein, dadurch, dass das Arsen eines

Theiles des zerstörten und hinweggeführten Antimons sich in einem grösseren Verhältnisse mit dem übriggebliebenen Antimon verband. Auf die theilweise Zerstörung des letztern deutet die Beschaffenheit der Schalen, deren einzelne offenbar entfernt worden sind, so dass sie nun Lücken zwischen sich lassen und ein zerfressenes Ansehen haben, hin. Zwischen den Schalen von Antimon und Arsenantimon liegen oft noch einzelne Schichten von Schwefelantimon oder ihre Oberfläche ist mit einer Decke von dendritisch-strahligem Grauspiessglanzerz überkleidet. Es ist überhaupt nicht unwahrscheinlich, dass das Antimon seine Entstehung der Zersetzung des Schwefelantimons, zu welchem es offenbar in einer Beziehung steht, verdanke.

Dasselbe geht durch pseudomorphe Umbildungen aber auch noch in andere Mineralsubstanzen über. Zuweilen sind einzelne Büschel, ja auch nur einzelne Theile eines Büschels desselben in Rothspiessglanzerz umgewandelt, was in einer theilweisen Oxydation des aus seiner Verbindung mit dem Schwefel gelösten Antimons seine leichte Erklärung findet. Aber in einzelnen Fällen scheint das Antimonoxyd auch isolirt als Weissspiessglanzerz heraus krystallisirt zu sein. Die Sammlung des Museums bewahrt ein Handstück, wo auf den nierenförmigen, theilweise zersetzten Gestalten des Antimons dünne Blättchen und blumigblätterige Ausbreitungen des Weissantimonerzes aufliegen. In welchem Zeitpunkte alle diese Umwandlungen des Antimonsulfurides vor sich gegangen, lässt sich nicht bestimmen.

Der auf den anderen Gängen von Přibram vorkommende Valentinit und das hin und wieder auftretende Grauspiessglanzerz scheinen jedoch anderer späterer Entstehung zu sein und sich aus dem antimonhaltigen Bleiglanz hervorgebildet zu haben.

Ad 7. Der ältere Baryt (Baryt I) der Přibramer Gänge nimmt stets eine so constante Stelle in der Reihenfolge der dortigen Mineralien ein, und besitzt eine so eigenthümliche Physiognomie, dass man ihn beim ersten Anblick zu erkennen vermag und daher als einen fixen Horizont benützen kann, von welchem man bei der Bestimmung des relativen Alters der übrigen Mineralsubstanzen ausgehen mag. Schon die Krystallformen tragen einen eigenthümlichen Charakter an sich. Sie erreichen mitunter die bedeutende Grösse von mehreren Zoll, sind selten farblos, meistens graulich, röthlichweiss, röthlichgrau, blassfleischroth, selten, besonders an den Enden, honiggelb und treten stets als Tafeln oder als tafelförmige Säulen, aber von

doppelter Form auf. Bald sind es gewöhnlich nicht sehr dicke rhombische Tafeln, an denen $\bar{P}r$ und $\breve{P}r+\infty$ vorherrschen, zuweilen aber auch P. $\breve{P}r$ und $(\breve{P}+\infty)^2$ mit sehr kleinen Flächen auftreten; bald dünne rectanguläre Tafeln von der Form: $\breve{P}r . \breve{P}r+\infty . (\breve{P}+\infty)^2$, mitunter auch mit $\bar{P}r$ und $\bar{P}r+\infty$, die meistens mit der Fläche $\breve{P}r+\infty$ im grössten Theile ihrer Höhe zu nierenförmigen nachahmenden Gestalten verwachsen sind, welche im untern verwachsenen Theile eine geradschalige Structur zeigen, mit den oberen freien Enden aber Drusen bilden, deren Individuen entweder durchgehends oder zum grössten Theile parallel angeordnet sind. Oder es sind grosse dicke Tafeln oder tafelförmige Säulen von der Form: $\breve{P}r . \bar{P}r . \breve{P}r+\infty$, zuweilen mit $(\breve{P}+\infty)^2$, von denen die ersten ganz oder gewöhnlich nur auf einer Seite mit einer ziemlich dicken wulstigen und drusigen Rinde von Braunspath, seltener von Quarz überzogen sind. Manchmal liegt auf den Barytkrystallen zuerst eine Schichte feinkörnigen Pyrites, auf welche dann erst eines der beiden vorgenannten Mineralien folgt.

Diese Rinden lassen sich gewöhnlich leicht von den unterliegenden glattflächigen Krystallen absprengen. Zuweilen sind die Krystalle des Barytes auf der Fläche von $\breve{P}r+\infty$ mit isolirten kleinen Braunspathkryställchen besetzt, die aber bei vorhandener Schalenbildung immer nur auf den Kern beschränkt sind und auch nie die Flächen des Doma berühren. (K. k. geol. Reichsanstalt.)

Die Barytkrystalle zeigen mancherlei interessante Erscheinungen, deren einige ich hier zur Vervollständigung des Bildes des älteren Barytes näher beschreiben muss. Die rhomboidalen Tafeln lassen oft eine deutliche Schalenbildung wahrnehmen, welche aber nur auf die Flächen des brachydiagonalen Domas ($\bar{P}r$) beschränkt ist, die Flächen von $\breve{P}r+\infty$ aber stets frei lässt. In den meisten Fällen unterscheiden sich Kern und Schale durch verschiedene Farbe und Durchsichtigkeit. Während der Kern graulichweiss und ziemlich durchsichtig ist, zeigt die Schale eine intensivere weisse oder auch eine röthliche Färbung und ist nur schwach durchscheinend. Die Scheidung des Kernes von der aufliegenden Schale wird oft noch weit schärfer hervorgehoben durch eine interponirte dünne Lage von Pyrit, so wie überhaupt kleine Kryställchen oder Häufchen von Pyrit nicht selten und mitunter in reicher Menge im Innern des Barytes — besonders der Schale — eingeschlossen vorkommen. Aber auch diese

Schalen umgeben manchmal die Krystalle nicht im ganzen Umkreise, sondern sind nur theilweise entwickelt. Im hiesigen Museum befindet sich eine Stufe mit 3/4″ grossen rhombischen Baryttafeln, welche auf sehr kleinen Braunspathkrystallen und derber Blende sitzen. Der Kern ($\bar{P}r . \breve{P}r + \infty$) ist graulich und halbdurchsichtig. Die röthliche und fast undurchsichtige Schale, an der auch die Flächen von $\breve{P}r$ als kleine Dreiecke auftreten, bedeckt nur eine Fläche von $\bar{P}r$ und reicht nur wenig über die nächstliegenden Krystallecken hinaus, die anderen Flächen des Doma $\bar{P}r$ bleiben davon unbedeckt.

Auch bei den grossen dicken Tafeln ($\bar{P}r . \breve{P}r + \infty . (\breve{P} + \infty)^2$) findet sich die Schalenbildung ausgezeichnet. In der v. Lill'schen Sammlung sah ich dergleichen, deren fleischrother Kern mit einer wasserklaren Schale umhüllt war. Die Schale, die ebenfalls das makrodiagonale Pinakoid frei lässt, hat aber sehr oft eine eigenthümliche Beschaffenheit. Während der Kern von glatten, spiegelnden, scharfkantigen Krystallflächen begrenzt ist, zeigt die weniger durchsichtige Schale nur unregelmässige Contouren und eine sehr drusige Oberfläche, welche durch schmale hervorragende Krystallindividuen hervorgebracht wird, die sich unter einander und mit den Krystallkanten in paralleler Stellung befinden, daher auf $(\breve{P} + \infty)^2$ in verticaler, auf $\bar{P}r$ in schräger Richtung verlaufen. Es finden sich ferner grosse fleischrothe Baryttafeln, die auf ihrer ganzen Oberfläche in, in paralleler Stellung befindliche, dicht an einander liegende kleinere tafelförmige Individuen derselben Form auslaufen, so dass die Theilungsrichtungen ununterbrochen durch dieselben und den Hauptkrystall hindurchgehen.

Ein grosser, dicker, tafelförmiger, graulichweisser Krystall von der Form: $\breve{P}r . \bar{P}r . \breve{P}r + \infty . (\breve{P} + \infty)^2$, auf der einen Seite mit einer dicken Braunspathrinde überzogen, ist in seiner ganzen Höhe durch eine Bruchspalte getrennt, welche auch durch die Braunspathdecke hindurchsetzt. Die beiden Bruchstücke stehen etwa 1‴ weit aus einander und sind in etwas verschobener Lage durch eine gleichfarbige Barytmasse, die zu kleinen in paralleler Stellung befindlichen Krystallen angeschossen ist, wieder verkittet. Die Spalte der Braunspathhülle ist dagegen unausgefüllt geblieben. Und doch muss der Krystall erst, nachdem sich der Dolomit darauf abgelagert hatte, durch irgend eine mechanische Einwirkung zerbrochen worden sein. (Sammlung des Herrn Grossmeisters Dr. Beer.)

Die unter der Decke von Braunspath oder Quarz begrabenen grossen Baryttafeln haben trotz der schweren Löslichkeit des Barytsulfates sehr häufig chemische Veränderungen erlitten und sind oft theilweise oder ganz zerstört worden. Ob dies durch unmittelbare Umwandlung desselben in kohlensaurem Baryt mittelst kohlensäurehaltigen Wassers stattgefunden habe, oder ob unter Einwirkung organischer Substanzen das Sulfat erst in Schwefelbaryum und erst dieses in Carbonat umgewandelt worden sei, muss unentschieden bleiben. Keinem Zweifel dürfte es aber unterliegen, dass der Baryt nur als Carbonat hinweggeführt worden sein konnte. Dieses lieferte dann wohl das Material zur Bildung des jüngern Barytes, indem der kohlensaure Baryt durch Gypslösung zersetzt und in schwefelsauren Baryt verwandelt wurde, während der neuentstandene löslichere kohlensaure Kalk sich erst später als Calcit niederschlug. Dadurch dürfte das fast constante Begleitetsein des jüngeren Barytes von Kalkspath erklärt werden.

Der theilweisen Zerstörung der Barytkrystalle habe ich schon an einem andern Orte Erwähnung gethan (Lotos 1852, S. 10). Mitunter sind dieselben an der Oberfläche nur mit Gruben versehen, wie angefressen, sehr oft ist aber ein grösseres oder kleineres Stück des Krystalles verloren gegangen, was man sehr leicht daran erkennen kann, dass derselbe den in dem Braunspathmantel scharf ausgedrückten ursprünglichen Raum nicht mehr ausfüllt. Zuweilen ist die Zerstörung so weit vorgeschritten, dass nur ein sehr kleiner Rest der Krystalle zurückgeblieben ist oder — der häufigste Fall — dieselben sind auch ganz verschwunden und man hat nur die Braunspath- oder Quarzrinde mit den leeren Krystalleindrücken auf der Unterseite vor sich. Sehr merkwürdig ist es, dass die Zerstörung stets auf eine sehr regelmässige Weise vor sich gegangen ist, sie hat nämlich immer wieder regelmässig begrenzte Gestalten hinterlassen. Die Vertiefungen, die man bei beginnender Zerstörung auf der Oberfläche der Barytkrystalle bemerkt, sind von regelmässigen Krystallflächen eingefasst.

Ebenso tragen die bei weiter vorgerückter Zerstörung auf der übrig gebliebenen Krystallmasse, gleichwie auf durch langsames Abthauen halbzerstörtem Eise, hervorragenden Spitzen, so unregelmässig sie auch bei flüchtiger Betrachtung scheinen mögen, doch sämmtlich deutliche Krystallflächen an sich und stellen sich als die Enden von Krystallindividuen dar, die sowohl untereinander, als auch

mit dem Hauptkrystalle sich in paralleler Stellung befinden. Es sind also hier aus der Zerstörung immer regelmässige Gestalten hervorgegangen, gerade wie bei sehr langsamem Zerfliessen der Steinsalzwürfel in nicht ganz trockener Luft an ihren Kanten die Flächen eines Pyramidenwürfels hervortreten.

Ein sehr schönes Beispiel einer solchen regelmässigen Zerstörung sah ich in der Sammlung des Herrn Prälaten Dr. Zeidler. Von einem grossen Barytkrystalle waren, wie die Höhlung in der Braunspathdecke bewies, etwa zwei Drittheile verschwunden, und doch war der Krystall wieder ringsum von regelmässigen Krystallflächen begrenzt. Nur zeigte das Ende, an welchem die Zerstörung stattgefunden hatte, andere und zahlreichere Flächen, als das entgegengesetzte, welche überdies gerundet waren und wie geflossen aussahen. Es ist dies jedoch nicht immer der Fall. An anderen schönen Krystallen, in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill und des Herrn Directors Grimm, zeigen die zerstörten Enden dieselben Combinationen und vollkommen ebene Flächen, wie an dem entgegengesetzten unangegriffenen Ende. $(\breve{P}r \,.\, \bar{P}r \,.\, \breve{P}r + \infty \,.\, (\breve{P} + \infty)^2)$. Es muss die Zerstörung in jedem Falle so langsam vor sich gegangen sein, dass die übrig gebliebenen Theile immer wieder Zeit fanden, sich regelmässig zu gruppiren. Ich muss noch eines andern merkwürdigen Umstandes Erwähnung thun. Die grossen Baryttafeln werden von unregelmässigen Klüften durchzogen, welche mit einer dünnen Pyritlage ausgefüllt sind. Nach der Zerstörung des umschliessenden Barytes bleiben diese zurück und ragen unversehrt in die Höhlungen hinein, was bei der so schweren Zersetzbarkeit des Barytes und der so leichten des Pyrites gewiss auffallend ist.

In den nach völliger Zerstörung der grossen Barytkrystalle zurückbleibenden Höhlungen haben sich in der Folge Krystalle oder derbe krystallinische Partien anderer jüngerer Mineralsubstanzen angesiedelt, ohne aber dieselben je ganz auszufüllen und daher die regelmässigen Barytformen nachzubilden.

Ein grosses Aufsatzstück in der Museumssammlung zeigt eine Druse von bis $2\frac{1}{2}''$ grossen röthlichweissen tafelförmigen Barytkrystallen, die zunächst von einer 1—$1\frac{3}{4}'''$ dicken Rinde feinkörnigen Pyrites überzogen sind. Darüber hat sich graulichweisser Quarz abgelagert, der zu oberst eine Schichte kleiner röthlicher Krystalle

trägt und mit feinen Braunspathpartikeln wie bestäubt ist. Die Oberfläche des Quarzes ist traubig und formt äusserlich die Gestalt der Barytkrystalle nur undeutlich ab. Unter dieser Quarzdecke sind die Barytkrystalle theilweise, einzelne aber auch ganz sammt dem aufliegenden Pyrite zerstört worden. In die Höhlungen ragen einzelne dünne Quarzwände — offenbar eine Fortsetzung der Quarzbildung nach innen — hinein und sind einzelne Krystalle jüngeren Barytes bis zu 1'' Grösse, leicht erkennbar an ihrer Säulenform und der weingelben Farbe, angeschossen. Diese Barytkrystalle finden sich auch in den Höhlungen nach zerstörtem älteren Baryte an mehreren anderen Stücken der Museumssammlung, an denen aber, was der bei weitem häufigere Fall ist, Braunspath die Decke bildet.

An einem andern Stücke sind die glatten Flächen der Höhlungen stellenweise mit einer dünnen Schichte sehr feinkörnigen Bleiglanzes überzogen, auf dem wieder vereinzelte säulenförmige Krystalle des weingelben jüngeren Barytes sitzen. Noch an anderen Stücken sind es kleine Braunspathkrystalle, welche den partiellen Überzug der Barythöhlungen bilden. An einer Stufe im k. k. Universitäts-Cabinete hat sich darin auf den Baryt zunächst Pyrit in einer dünnen Schichte und darüber Pyrrhosiderit in kleinen sammtartigen Büscheln abgelagert.

Die Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill bewahrt ein grosses Handstück, an dem die zerstörten Barytkrystalle ihre Form in einer Decke von Braunspath und darüber abgelagertem Nadeleisen zurückgelassen haben. Dieselben sind durch zusammengeballtes haarförmiges gediegenes Silber beinahe ausgefüllt. An einem andern Stücke derselben Sammlung überkleiden kleine Krystalle jüngeren Quarzes (Quarz II) diese Höhlungen.

Ein Handstück im Museum lässt endlich eine Ausfüllung der nach Zerstörung des Barytes hinterbliebenen Höhlungen wahrnehmen, welche offenbar nur eine Fortbildung der den Überzug bildenden Braunspathmasse nach innen darstellt. Von den Wandungen ragen nämlich zahllose kleine Braunspathblättchen von derselben Farbe und mit ihnen im unmittelbaren Zusammenhange stehend, weit in das Innere vor, oder erfüllen die Höhlung ganz. Sie werden durch schmale leere Zwischenräume geschieden und stehen alle in paralleler Richtung mit der makrodiagonalen Pinakoidfläche des ehemaligen Barytkrystalles. Sie haben überdies viele kleine Bleiglanzpartikeln eingesprengt.

In welcher Zeitperiode die Zersetzung der Barytkrystalle stattgefunden habe, lässt sich zwar nicht mit Sicherheit bestimmen; sie muss aber jedenfalls bald nach ihrer Umhüllung mit Braunspath eingetreten sein, da schon die der Zeit nach beinahe unmittelbar darauf folgende zweite Přibramer Bleiglanzformation (Nr. 11, Bleiglanz II), durch die in den Krystalleindrücken wahrnehmbaren Bleiglanzniederschläge vertreten erscheint. Übrigens wird, wie sich im Vorhinein vermuthen lässt, diese Zersetzung wohl in sehr verschiedenen Zeiträumen erfolgt sein, so z. B. in dem vorherbeschriebenen Falle, wo Quarz die Decke der Barytkrystalle bildet, in dem Zeitraume zwischen der Bildung des jüngeren Quarzes (Nr. 16, Quarz II) und des jüngeren Barytes (Nr. 21, Baryt II), da in den Krystallhöhlungen sich schon Krystalle dieses Barytes angeschossen finden.

Nur sehr selten scheinen die dicken Tafeln des Barytes Veranlassung zur Bildung wahrer Pseudomorphosen zu geben. Ich beobachtete einen solchen Fall in der Sammlung des Herrn Akademie-Directors Grimm in Přibram, der um so merkwürdiger ist, als der Baryt durch kein homogenes Mineral, sondern durch ein Mineralgemenge verdrängt ward. Auf körnigem Bleiglanz sitzen mehr als zollgrosse Krystalle von der Form $\breve{P}r \,.\, \bar{P}r \,.\, \breve{P}r + \infty \,.\, (\breve{P} + \infty)^2$, bestehend aus einem feinkörnigen Gemenge von Blende, Bleiglanz und Eisenspath, wobei jedoch erstere vorwaltet. Die äussersten Schichten werden durchaus von dünnen Schalen kleintraubiger, braungelber, dichter Blende gebildet. Die Pseudomorphosen werden theilweise von einem Gemenge von körnigem Bleiglanz und Blende bedeckt, welches sich leicht absprengen lässt und früher wohl die Krystalle ganz umhüllt haben mag. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dasselbe auch erst durch Verdrängung einer andern Substanz entstanden sei.

Die freistehenden, nur selten von einer andern Substanz rindenartig überdeckten rhomboidalen Tafeln des Barytes zeigen dagegen nicht selten wahre Verdrängungs-Pseudomorphosen, indem sich in demselben Masse, als der Baryt zersetzt und hinweggeführt wurde, an seiner Stelle andere Substanzen niederschlugen. Am häufigsten sind die Pseudomorphosen von Quarz nach Baryt, welche stets hohl sind, selten dagegen jene von Pyrit, Nadeleisenerz und Kalkspath nach Baryt. Die letztgenannten sind im Innern durch feinkörnige Calcitmasse mit eingesprengtem Pyrit vollkommen ausgefüllt. Alle sind schon früher theils von Prof. Zippe, theils von mir aus-

führlicher beschrieben worden (Zippe in den Verhandlungen der Gesellschaft des böhm. Museums 1832, p. 47, und Reuss in den Sitzungsberichten der k. Akad. d. Wiss. in Wien 1853, X. S. 44 ff.). Die in der jüngsten Zeit häufiger vorgekommenen Pseudomorphosen des Sammteisenerzes nach Baryt sind theils dick, äusserlich sehr uneben, innen mit einer Pyritlage: theils — wie auf dem Eusebiusgange der Annazeche — sehr dünn, in der innern Höhlung mit etwas krystallisirtem, jüngerem Braunspath.

Auf einer Stufe in der Sammlung des Herrn Grossmeisters Dr. Beer sind die Quarz-Pseudomorphosen mit einer dünnen Schichte von Brauneisenocher überzogen, auf welchem zahllose sehr feine nadelförmige, gelblichweisse Kryställchen stehen, die ich für Gyps ansprechen muss.

Ad 8. Auf den älteren Baryt oder, wo dieser fehlt, unmittelbar auf den Quarz folgt nun eine zweite Schichte von Kalkspath und von Pyrit, die aber sehr wenig constant zu sein scheinen, da sie an den meisten untersuchten Stücken fehlten. Wo beide vorhanden sind, bildet bald der Kalkspath, bald der Pyrit das tiefere Glied oder es fehlt auch eines der beiden Mineralien völlig. Ich führe zum Beweise die paragenetische Reihe zweier hieher gehörigen Stufen an:

1. *a)* Körniger Kalkspath; *b)* Pyrit; *c)* Kalkspath, skalenoëdrisch krystallisirt mit feinem Braunspathüberzug; *d)* Pyrit in kleinen Krystallen; *e)* Kalkspath krystallisirt in der Form $R - 1 . R + \infty$ (Museum).

2. *a)* Körnige Blende; *b)* älterer Baryt; *c)* Pyrit; *d)* körniger Kalkspath; *e)* skalenoëdrischer Kalkspath; *f)* jüngerer Kalkspath (Museumssammlung).

Mitunter schiebt sich auch eine Quarzlage ein, wie an einer Stufe der Museumssammlung, die folgende Bildungsreihe darbietet:

a) Älteren Baryt; *b)* körnigen Kalspath; *c)* Quarz; *d)* skalenoëdrischen Kalkspath mit Braunspathüberzug. An anderen Stufen fehlen die in Rede stehenden Schichten ganz und es liegt der skalenoëdrische Kalkspath unmittelbar auf dem älteren Baryt. Wo die hier besprochene körnige Calcitschichte ohne Zwischenlage den skalenoëdrischen Calcit trägt, fliessen beide in eine Masse zusammen und es ist eine Sonderung gewöhnlich unmöglich, obwohl auch da die etwas verschiedene Färbung beider Kalkspathlagen eine solche anzudeuten scheint.

Diesen Kalkspath und Pyrit für eine selbstständige Formation anzusehen, dazu berechtigen wohl einigermassen die constante Lage unterhalb des so charakteristischen skalenoëdrischen Calcites und die von den anderen Formationen dieser Mineralien etwas abweichenden Charaktere; immer aber wird sie nur eine locale Geltung ansprechen können. Den Kalkspath habe ich nie krystallisirt gesehen, er ist stets deutlich körnig, weiss oder schwach gelblich- oder graulich- oder röthlichweiss. Der Pyrit ist da, wo er allein und von jüngeren Gebilden unbedeckt auftritt, deutlich krystallisirt und zwar sind seine Krystalle (A_2 . H, oder H . A_2) hier grösser, als sie bei den übrigen Pyritformationen zu sein pflegen. So sind sie z. B. bis ½ Zoll gross an einer in der Sammlung des Herrn Grossmeisters Dr. Beer befindlichen Stufe, welche folgende Paragenese zeigt: *a)* Quarz; *b)* Pyrit in der Form: A_2 . H, krystallisirt: *c)* skalenoëdrischen Kalkspath mit Braunspathüberzug; *d)* Kalkspath in kurz säulenförmigen Krystallen ($R - 1$. $R + \infty$). Die Krystalle des Pyrites (H . O) sind zuweilen in der Richtung einer pyramidalen Axe stark verlängert, so dass sie die Gestalt dünner quadratischer Prismen annehmen oder selbst zu dünnen Fasern werden (Sammlung des Herrn Directors Grimm und des Herrn Gubernialrathes v. Lill). In der neuesten Zeit sind prachtvoll bunt angelaufene Pyritdrusen vorgekommen, welche hieher gehören dürften. Dasselbe ist der Fall mit dem Pyrite, welcher in kugeligen und kleinnierenförmigen Gestalten, die an der Oberfläche vollkommen glatt, wie geflossen erscheinen, den krystallisirten Quarz (Quarz I) überdeckt.

Hieher dürfen auch die schon von Zippe (l. c. p. 53) und von mir (l. c. p. 47) beschriebenen Pseudomorphosen von jüngerem Bleiglanz nach Pyrit zu rechnen sein. Ein Beispiel ganz ähnlicher Pseudomorphosen beobachtete ich seither in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt. Dickstengeliger Pyrit endigt nach oben in eine Druse stark verwachsener Pentagonaldodekaëder. Dieselben bestehen aber der Oberfläche zunächst bis auf 0·5 — 0·75‴ Tiefe aus feinkörnigem Bleiglanz, übrigens aus frischem Pyrit. Die Oberfläche wird noch von kleinen Krystallen jüngeren Markasites bedeckt, welche aber die Kanten der Pentagonaldodekaëder frei lassen, wodurch eine sehr zierliche Zeichnung hervorgebracht wird.

Endlich scheinen demselben Horizonte noch gewisse besondere Formen des Eisenkieses, welche auf den Příbramer Gängen vor-

kommen, anzugehören. Wenigstens sitzen sie stets auf Blende, Quarz oder Eisenspath, nie auf jüngeren Gebilden. Es sind theils halbkugelige und nierenförmige Gestalten von strahliger Zusammensetzung, deren Oberfläche bald rauh, bald durch deutliche kleine Krystallspitzen drusig ist; theils auffallend zerfressene und zellige Formen. Sie sind sehr unregelmässig und zeigen mehr weniger zahlreiche spitztrichterförmige Vertiefungen, die an ihren Wandungen durch gegen die Spitze des Trichters herablaufende Furchen gerieft sind. Die mehr weniger dicken Zwischenwände sind an der Oberfläche sehr uneben oder drusig. Im Innern zeigen sie eine aus einander laufend dünnstengelige Structur.

An diesen zerfressenen Gestalten beobachtet man dieselbe Pseudomorphose in Bleiglanz, deren vorher Erwähnung geschah; ich sah sie an zwei Stufen in der Sammlung des Hrn. Grossmeisters Dr. Beer sehr ausgezeichnet. Die eine trägt auf Quarzitbasis eine Lage von körnigem Bleiglanz, der an der Oberfläche in *H . O* krystallisirt ist. Hie und da wird er von einer dünnen Rinde schwach graulichweissen Quarzes bedeckt, auf der endlich die vorher beschriebenen Pyritformen sitzen. Stellenweise bestehen sie noch ganz aus Pyrit oder sind nur hin und wieder mit einer dünnen Schichte feinkörnigen Bleiglanzes überkleidet. Bei anderen dringt dieser tief in die Masse ein und nur noch die Mitte zeigt etwas Pyrit; bei einigen endlich ist der Pyrit ganz verschwunden; sie bestehen durchaus aus feinkörnigem Bleiglanz, dessen Oberfläche rauh oder mit sehr kleinen Kryställchen bedeckt ist. Neben ihnen liegen traubige Gestalten, die fast ganz aus Bleiglanz zusammengesetzt sind und nur im Innern noch etwas Pyrit verbergen. Sie sind ohne Zweifel auch auf die vorbezeichnete Weise entstanden. Auf dem Quarz endlich und zum Theil auch auf den in Pseudomorphose begriffenen Pyritpartien liegt zusammengeballtes, haarförmiges, gediegenes Silber. Es wäre interessant zu wissen, ob der an die Stelle des Pyrites getretene Bleiglanz ebenfalls Silber enthalte, oder ob vielleicht bei seiner Bildung sich der Silbergehalt nicht vielleicht als metallisches Silber ausgeschieden habe.

Die zweite vorerwähnte Stufe zeigt ganz analoge Verhältnisse, deren Wiederholung daher überflüssig wäre.

Ad 9, 10. Der Calcit (II) stellt gleich dem Baryt I einen so bestimmten und leicht erkennbaren Horizont in der Reihe der

Příbramer Mineralien dar, dass er nicht leicht verkannt werden kann. Dazu stempelt ihn insbesondere die constante Krystallform, in welcher er auftritt. Er bildet nämlich Drusen von mit einander verwachsenen Skalenoëdern $(P)^3$, welche gewöhnlich die Grösse von $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}''$ nicht übersteigen. Sie liegen selten in weiter Ausdehnung frei, sondern werden meist von jüngeren Ablagerungen, besonders von jüngerem Kalkspath und Pyrit, überdeckt. Sie sind nur manchmal rein weiss, in den meisten Fällen graulich, gelblich oder röthlich, ja selbst intensiver roth; fast stets ist aber die Farbe nur auf die äusserste Schichte der Krystallmasse beschränkt; das Innere ist fast weiss.

Ein anderer Charakter, der diese Skalenoëder fast beständig auszeichnet, besteht darin, dass sie an der Oberfläche entweder mit einem dünnen, zuweilen anders gefärbten Mantel sehr kleiner sowohl unter einander, als auch mit den Skalenoëdern paralleler Calcitrhomboëder oder einer ebenfalls dünnen, sehr fest anhängenden Schichte ebenso gelagerter Braunspath rhomboëder überzogen sind. Durch die Vereinigung dieser Charaktere ist es sehr leicht, den Calcit dieser Formation von den übrigen Příbramer Calciten zu unterscheiden. Auch er ist zuweilen später durch chemische Processe zerstört worden. Man kann dies aus den wiewohl seltenen Pseudomorphosen schliessen, die, aus Quarz oder Braunspath bestehend, die Form der Kalkspathskalenoëder deutlich an sich tragen. Sie sind stets hohl und stellen nur dünne Rinden dar. Von einer Fortbildung nach innen ist keine Spur wahrzunehmen.

Breithaupt führt auch Barytpseudomorphosen nach diesem Kalkspathe an. Während die äussere, aus kleinen Rhomboëdern zusammengesetzte Haut unverändert geblieben ist, besteht das Innere der Skalenoëder aus gedrängt an und durch einander liegenden tafelartigen Partikeln fleischrothen Barytes. An einzelnen Krystallen, deren Spitze abgebrochen gewesen, quillt gleichsam der Baryt in kleinen Krystallindividuen über das Niveau des Kalkspathes empor. Auf den pseudomorphosirten Kalkspathskalenoëdern sitzen sehr kleine Eisenkieswürfel und darüber jüngerer Kalkspath $(R-1)$, der keine Spur von Umwandlung wahrnehmen lässt (Hartmann's berg- und hüttenmännische Zeitung 1853, S. 374). — In dieselbe Zeitepoche scheint auch die Bildung der vorher besprochenen Braunspäthe zu fallen, die, meist von gelblicher, graulichweisser oder röthlicher Farbe, eine mehrere Linien dicke unebene, fein krystallinische Rinde

über den grossen Krystalltafeln des älteren Barytes bilden und uns selbst nach Zerstörung derselben ihre ehemalige Form in vollkommen scharfen entsprechenden Eindrücken aufbewahren. Fast stets überkleiden sie den Baryt nur auf einer Seite und endigen dann mit wulstigem aufgequollenem Rande. Dass diese Braunspathrinde auch nicht immer von späteren zerstörenden Einflüssen verschont blieb, lehrt eine Schaustufe im k. k. Universitäts-Cabinete, an welcher derselbe stellenweise ganz verschwunden ist, überall aber tiefe rundliche, durch Erosion entstandene Höhlungen zeigt.

Dasselbe Alter scheint den dünnen Überzügen sehr kleiner Braunspathrhomboëder zuzukommen, die auf älteren Gebilden — Quarz, Blende, Bleiglanz und Eisenspath — aufsitzen und dem jüngeren Bleiglanz, Quarz, Markasit und Pyrit, dem Nadeleisenerz und zuweilen auch dem krystallisirten Rothgiltigerze zur Unterlage dienen. Selten liegen diese Braunspäthe frei, von jüngeren Gebilden unbedeckt und bilden dann zusammenhängende Drusen von nur selten grösseren, gelblich- oder graulichweissen Krystallen, oder traubige und halbkugelige nachahmende Gestalten.

Ad 11. Der jüngere Bleiglanz (Bleiglanz II) unterscheidet sich durch seine Stellung in der Reihe der Přibramer Gangmineralien und durch seine eigenthümlichen äusseren Formen, die so verschieden von jenen des älteren Bleiglanzes sind, dass man beide, selbst wo sie unmittelbar auf einander liegen, leicht zu unterscheiden vermag. Ausserdem beobachtete ich ihn auf krystallisirtem Eisenspath, Quarz, Kalkspath und Braunspath aufsitzend. Des Bleiglanzes in den Höhlungen nach älterem Baryt, so wie jenes, der pseudomorph nach Pyrit auftritt, daher diesem an Alter nachstehen muss, habe ich schon früher Erwähnung gethan. Von jüngeren Mineralsubstanzen sah ich darauf nur jüngeren Braunspath, Pyrit und gediegen Silber.

Während der ältere Bleiglanz entweder nur körnig zusammengesetzt oder in grösseren stark verwachsenen Krystallen angeschossen ist, bildet der jüngere stets viel kleinere, oft sehr kleine, mitunter auf besondere Weise verwachsene Krystalle oder eigenthümliche nachahmende Gestalten. Sehr selten erreichen die Krystalle etwas bedeutendere Dimensionen. So sah ich in der Sammlung des Hrn. Gubernial-Rathes v. Lill eine Gruppe prachtvoller bis $^{3}/_{4}''$ grosser Krystalle ($O. H. D. B_1$) auf einer Unterlage von linsenförmigen Eisenspath-Rhomboëdern, die auf einer Seite bis zum Rande mit kleinen

Braunspathkryställchen überkleidet sind. Die kleinen Krystalle (selten Oktaëder, am häufigsten $O . H$ oder $H . O$, am seltensten $H . O . C_1$) sind häufig sehr unregelmässig entwickelt, zuweilen in so hohem Grade verzerrt, dass beinahe keine regelmässige Form mehr daran erkannt werden kann. Selten stehen sie vereinzelt, meist sind sie auf verschiedene Weise zusammengehäuft. An manchen Stellen bilden sie einfache oder netzförmig anastomosirende Reihen. So sah ich sie auf einer aus grossen linsenförmigen Rhomboëdern bestehenden Eisenspathdruse nur längs dem scharfen Rande der Rhomboëder stehen, oder in kurzen verschlungenen Reihen nur die eine Seite der Sideritkrystalle bedecken, während die andere davon vollkommen frei bleibt. Zuweilen stellen sie ganz dünne Tafeln dar, an denen man nur zwei parallele grosse Oktaëderflächen wahrnimmt, während die Randflächen kaum sichtbar sind. Oder sie sind zu kugeligen oder traubigen Gestalten gehäuft, wobei sie meist sehr klein sind und die Oberfläche derselben drusig machen (so z. B. auf dem Eusebigange, wo die kugeligen Partien auf krystallisirtem Eisenglanz über Quarz liegen). Häufig findet man auch die kleinen, gewöhnlich sehr verzerrten Individuen zu vielfach ästigen und verschlungenen dendritischen Formen an einander gereiht oder zu ganz unregelmässigen sehr porösen Massen verbunden. Aber auch dann befinden sich die winzigen Individuen fast stets in regelmässiger Stellung gegen einander, denn auf dem Querbruche solcher Massen sieht man die Theilungsflächen aller Individuen in einer Ebene liegen und zu gleicher Zeit spiegeln. Sehr interessant ist eine Druse kleiner Bleiglanzkrystalle ($H . O$) in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill. Sie sitzen auf einer Schichte feinkörnigen älteren Bleiglanzes, welche wieder Quarzit zur Unterlage hat, und sind sämmtlich hohl, so dass sie nur aus einer sehr dünnen Bleiglanzschale bestehen.

Wenn beide Bleiglanzformationen unmittelbar auf einander liegen, übt der ältere Bleiglanz auf die Stellung der Individuen des jüngeren nicht selten einen unverkennbaren Einfluss aus. Ein sehr auffallendes Beispiel sah ich an einer grossen Schaustufe der Museumssammlung. Auf einer Basis von feinkörniger brauner Blende liegt eine dicke Schichte grobkörnigen Bleiglanzes, die oben in stark verwachsene, ziemlich grosse Krystalle — Oktaëder mit stark abgestumpften Ecken — ausläuft. Darauf hat sich nun der jüngere Bleiglanz abgelagert. Er umhüllt die Oktaëderflächen des älteren mit

einer zusammenhängenden, etwa ½—¾''' dicken Schichte, welche die Hexaëderflächen zwar frei lässt, um dieselben aber, indem sie darüber hinaus fortsetzt, einen vorragenden Saum bildet. Auf den auf diese Weise eingefassten Hexaëderflächen liegen kleine Individuen des jüngeren Bleiglanzes, — bald stark keilförmig in die Länge gezogene Oktaëder, bald durch Verzerrung fast ganz unkenntlich geworden, — die aber sowohl unter einander, als auch mit dem grossen, die Basis bildenden Krystalle des älteren Bleiglanzes sich in paralleler Stellung befinden. Man würde das Ganze unbedingt für eine Art von Krystallskeletbildung, die Individuen des jüngeren Schwefelbleies nur für auf einzelne Stellen beschränkte luxurirende Fortbildungen des Grundkrystalles halten, wenn man nicht mittelst der Loupe deutlich sähe, dass sich zwischen diesem und den aufsitzenden kleinen Krystallen eine sehr dünne Schichte von Pyrit befindet. Zerschlägt man einen solchen Krystall, so fallen die Theilungsflächen des älteren und jüngeren Bleiglanzes in eine Ebene, nur schiebt sich zwischen beide die dünne Pyritlamelle überall hinein, — ein sicherer Beweis, dass sie verschiedenen Bildungsepochen angehören.

Sehr auffallend sind endlich noch die tropfsteinartigen und zopfförmigen Gestalten, welche der jüngere Bleiglanz bildet. Sie sind oft sehr zierlich und vielfach gebogen. Manche haben das Ansehen, als ob eine dickflüssige Masse im langsamen Herabfliessen plötzlich erstarrt wäre; andere sehen dicken Dräthen gediegenen Silbers nicht unähnlich. An der Oberfläche sind sie feindrusig, reflectiren daher an sehr umschriebenen Stellen das Licht und werden dadurch schimmernd. Der Glanz, den die geflossenen Bleiglänze von anderen Fundorten besitzen, fehlt ihnen gänzlich. Im Innern sind sie dagegen vollkommen theilbar und es lassen sich Theilungswürfel leicht herausschlagen. Dadurch geben sie sich als Individuen zu erkennen und unterscheiden sich von anderen nachahmenden Gestalten wesentlich. Wo sich mehrere dieser zopfförmigen Gestalten neben einander befinden, haben sie mitunter eine ziemlich parallele Stellung gegen einander oder sind nach einem grösseren oder kleineren Segmente einer Kreislinie an einander gereiht und mit ihrem zugespitzten Ende alle nach einer Seite gerichtet.

Dem jüngeren Bleiglanze gehören offenbar auch jene, wenn auch unbedeutenden Ablagerungen körnigen Bleiglanzes an, welche die, nach der Zerstörung des älteren Barytes zurückbleibenden Krystall-

Eindrücke stellenweise auskleiden. Es wäre übrigens möglich, dass auf den Přibramer Gängen Bleiglanz auch in einer noch späteren Periode gebildet worden sei. Wenigstens sah ich ihn auf einer Stufe im Museum auch auf Kalkspathkrystallen von der Form $R - 1 . R + \infty$ aufsitzen, welche wohl einer jüngeren Calcitformation angehören. Damit würde die vom Herrn Director Grimm (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch f. Přibram und Leoben 1855, S. 150) angeführte Beobachtung, dass in manchen Gangausfüllungen, z. B. im widersinnischen Gange, die mittleren dünnen Bleiglanzlagen silberärmer als die äusseren sind, wohl im Einklange stehen. Dasselbe wurde bei dem tropfsteinartigen Bleiglanze beobachtet.

Von gleichem Alter mit dem Bleiglanze II oder doch in der Zeitfolge nicht weit davon abstehend, scheinen einige andere metallische Substanzen zu sein, die aber auf den Přibramer Erzgängen zu selten und unter zu gleichförmigen Verhältnissen vorkommen, als dass man zu einer klaren Ansicht über ihr relatives Alter gelangen könnte. Zuerst will ich des seltenen Steinmannites Erwähnung thun, der auf dem Franciscigange auf der Annazeche gefunden wurde. Er besteht nach einer neuerdings von Herrn Professor Rochleder vorgenommenen qualitativen Untersuchung aus Schwefelblei und Schwefelantimon, mit unmerklichen Spuren von Eisen, Zink, Arsen, und ist gewöhnlich unmittelbar auf dem schieferigen Nebengestein oder auf Quarz mit Blende oder auf Eisenspath aufgewachsen. Ein einziges Mal sah ich ihn auf in Oktaëdern krystallisirtem Bleiglanz aufsitzend, welchen ich für jüngeren Bleiglanz zu halten geneigt bin. Gewöhnlich bildet er kleine nierenförmige oder traubige Massen, die an der Oberfläche mit sehr kleinen Oktaëdern besetzt sind und selbst oft wieder eine krummschalige Structur zeigen, doch so, dass die dünnen Schalen nicht dicht auf einander liegen, sondern durch dünne Lagen von Bleimulm (zersetztem erdigem Bleiglanz) von einander geschieden werden. Oder er tritt in derben, aber stets sehr porösen und zerfressenen Partien auf, welche in den zahlreichen Lücken ebenfalls mit Bleimulm überzogen oder — die kleineren — ganz erfüllt sind. Diese Beschaffenheit regt eine Idee über die Entstehungsweise des Steinmannites an, die nicht ganz ohne Wahrscheinlichkeit sein dürfte, da sie ihr vollkommenes Analogon in dem wechselseitigen Verhältnisse zwischen Grauspiessglanzerz, gediegen Antimon und Antimonarsen findet. Mir scheint es nämlich sehr annehmbar, dass der Steinmannit

aus antimonhaltigem Bleiglanz hervorgegangen sei, welchem durch Zersetzung ein Theil des Schwefelbleies entzogen wurde, während der andere Theil desselben mit der nun relativ grösseren Menge des Schwefelantimons sich zu Steinmannit verband und neue, diesem zukommende Formen annahm. Die poröse Beschaffenheit der derben Massen, die Lücken zwischen den Schalen der nierenförmigen Varietäten und die Gegenwart des Bleimulms scheinen wenigstens sehr dafür zu sprechen. Dass übrigens der Steinmannit in der Folge wieder anderen Zersetzungen unterlag, werde ich später bei Besprechung des gediegenen Silbers darthun.

Eine zweite Mineralsubstanz, die hier Erwähnung finden muss, ist der Polybasit, — für die Příbramer Erzgänge ebenfalls ein seltenes Vorkommen (bisher nur auf dem Kreuzklüftnergange gefunden). Gewöhnlich sind seine Krystalle unmittelbar auf weit älteren Gebilden, z. B. Quarz und Bleiglanz I aufgewachsen. Dass er aber jüngerer Entstehung sein möge, beweist ein in der Museumssammlung aufbewahrtes Handstück, dessen Formationsreihe folgende ist: *a)* Bleiglanz; *b)* Pyrit; *c)* klein krystallisirter Braunspath; *d)* pseudomorphe Krystalle von Sprödglaserz und Pyrit nach Polybasit. Die Art der Pseudomorphose habe ich schon anderwärts beschrieben (Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss. 1853, X, S. 46). In Beziehung auf das relative Alter geht aber daraus hervor, dass der Polybasit erst nach der Ablagerung des Braunspathes I gebildet sein konnte. Erst später wurde er dann langsam zersetzt und seine Stelle nahmen Sprödglaserz und Pyrit ein, von denen das erste sich durch Verlust von Kupfer und vielleicht auch von Arsen sehr leicht aus dem Polybasit hervorgebildet haben konnte. Die in Folge der verminderten Masse bleibenden Lücken wurden durch Pyrit ausgefüllt.

Auch manches Rothgiltigerz, besonders das krystallisirte, dürfte hieher gehören, da die Krystalle meist auf Braunspath aufsitzen. An einem Stücke der Sammlung des Herrn v. Lill beobachtet man folgende Succession von Mineralien: *a)* Quarzit; *b)* dichte Blende; *c)* krystallisirten Spatheisenstein; *d)* kleine Krystalle von rother Blende; *e)* einzelne ziemlich grosse Krystalle von Rothgiltigerz. An einem andern dagegen: *a)* Quarzit mit eingesprengtem Bleiglanz; *b)* skalenoëdrischen Kalkspath; *c)* schöne $^3/_4$ Zoll grosse Krystalle von Rothgiltigerz, die von einer zersetzten pyritischen Masse, die sich entfernen liess, verhüllt waren. In manchen Fällen

sitzen die Krystalle der Silberblende unmittelbar auf noch älteren Gebilden auf. Die derben Varietäten finden sich zum Theil in körnigem Kalkspath eingewachsen, dessen Alter sich aber nicht mit Bestimmtheit ermitteln lässt. Doch dürfte er am ersten dem Calcite I. (Nr. 8 des Schema) zuzurechnen sein. Doch auch in noch tieferem Niveau kömmt derbe Silberblende vor, verwachsen mit Quarz, Blende, Pyrit und Kalkspath, würde also auf ein höheres Alter Anspruch machen können, wenn sie nicht etwa erst später dort durch Umwandlung einer andern Mineralsubstanz entstanden ist, zu welcher Annahme aber die vorliegenden Handstücke keine gegründete Veranlassung bieten. Mitunter durchsetzen schmale, sich bisweilen schaarende Gangtrümmer den Quarzit, deren Ausfüllungsmasse grossentheils aus derbem Rothgiltigerz besteht. An einem solchen Gangstücke beobachtete ich von aussen nach innen: *a)* derbe Blende; *b)* derben Quarz; *c)* derbes Rothgiltigerz; an einem andern: *a)* körnigen Bleiglanz; *b)* derben Quarz; *c)* derbes Rothgiltigerz; *d)* körnigen Kalkspath, während an anderen Stellen die derbe, mit etwas körniger Blende und Kalkspath gemengte Silberblende unmittelbar mit dem quarzitischen Nebengesteine in Berührung steht.

Ad 12. Jetzt folgt wieder Kalkspath, die dritte der auf den Přibramer Gängen so häufigen Kalkspathformationen, die, besonders die jüngeren, oft nur schwer, mitunter auch gar nicht von einander zu unterscheiden sind, wenn ihre Formen nichts Ausgezeichnetes besitzen und sie, mit Auslassung mehrerer Mittelglieder, unmittelbar auf einander oder auf viel ältere Formationen folgen. Es wäre daher leicht möglich, dass ihre Zahl um eine verringert werden müsste, indem zwei derselben in eine Periode zusammenfallen könnten. Die hier zunächst in Rede stehenden Kalkspäthe (III) sind theils körnig, theils, wo der freie Raum es gestattete, krystallisirt; die Krystalle gewöhnlich ziemlich klein und entweder das stumpfe Rhomboëder $R - 1$ allein, oder weit häufiger dasselbe mit meist nur schwach abgestumpften Ecken zeigend, selten durch stärkere Entwickelung der Prismenflächen kurzsäulenförmig werdend. Die Farbe ist in der Regel weiss, gelblich- oder graulichweiss, selten rosenroth, fleisch-, zinnober- oder braunroth oder dunkelgrau, selbst schwärzlichgrau gefärbt. Sehr selten zeigen sie eine gelbe, grünliche, bläuliche oder selbst violette Färbung; doch haftet die letztere stets nur an der Oberfläche der Krystalle. Eine Beimengung chloritischer Substanz

ertheilt dem Kalkspath zuweilen eine schwärzlichgrüne Färbung. Im Karolinengange fanden sich, wiewohl sehr selten, selbst mehrfärbige Kalkspathkrystalle. In der Sammlung des Herrn v. Lill befindet sich ein Stück, dessen Krystalle weiss, bläulich und gelb gefleckt sind. Oft schliessen sie Schwefelkies, Büschel von Sammtblende oder rothen Eisenocher ein. Der erstere ist mitunter sehr regelmässig, nach drei den Axenkanten von *R* entsprechenden Linien angeordnet, während der ganze übrige Krystall klar und durchsichtig bleibt. Eine häufige Erscheinung bei den Kalkspathkrystallen ist auch die Schalenbildung; ein dunkler schwarzgrau oder rothbraun gefärbter Kern ist von einer durchsichtigeren Krystallschale so umgeben, dass ersterer an den Rhomboëderspitzen oft noch hervorragt.

Die Krystalle sind zu Drusen vereinigt und oft auf ganz eigenthümliche Weise gruppirt. Einige dieser Formen kehren sehr oft wieder, so dass man sie beinahe für charakteristisch ansehen kann. Vorzüglich ist dies der Fall mit der reihenweisen Gruppirung. Die mitunter sehr kleinen Rhomboëder stehen oft in grosser Anzahl in paralleler Richtung senkrecht über einander, so dass ihre Hauptaxen zusammenfallen, und sie auf diese Weise säulenförmige oder langkonische Aggregate bilden, die nicht selten in grosser Anzahl, durch kleine Zwischenräume geschieden, neben einander stehen. In manchen Fällen werden dieselben sehr dünn, beinahe nadelförmig und sind dann gleich den Haaren einer Bürste an einander gedrängt. Zuweilen werden die Krystalle nach oben immer kleiner und es entstehen dadurch langgezogen-kegelförmige Gestalten. Mitunter sind die Krystalle auch in weniger regelmässiger Stellung nach gebogenen und verästelten Linien zusammengehäuft und bilden ästige oder mit einander verschlungene, im Innern gewöhnlich hohle Cylinder. Oder sie sind zu fächer- und hahnenkammartigen Aggregaten verbunden. die bisweilen mit einem dünnen Stiele aufsitzen. Eigenthümlich sind die lang und sehr dünn kegelförmigen stalaktitischen Formen, welche dieser Kalkspath bisweilen bildet und die ganz oder theilweise mit haarförmigen Büscheln von Sammtblende und mit Pyrit überkleidet sind. Ein ausgezeichnetes Schaustück dieser Art bewahrt die akademische Sammlung zu Přibram. Die Basis bildet gelblich und röthlich gefärbter körniger Calcit, in welchen dünne Lagen von Pyrit eingebettet sind. An der Oberfläche wird er von einer dünnen Schichte von Sammtblende überdeckt. Aus der unteren Calcitlage

senken sich bis 3″ lange, sehr dünne stalaktitische Zapfen herab, die von einer Lage faseriger Sammtblende und darüber von fein krystallinischem Pyrit überkleidet werden. Letzterer lässt oft eine Seite der Zapfen frei.

An manchen derselben ist die innere Kalkspathaxe zerstört, an deren Stelle sich nun ein enger Canal befindet oder es ist auch dieser später noch durch Sammtblende ausgefüllt worden. Als jüngerer Niederschlag hat sich zuletzt noch Kalkspath (IV) abgelagert, dessen kleine Krystalle (R — 1) nicht nur den Boden zwischen den Stalaktiten überall überdecken, sondern auch hin und wieder an diesen selbst sitzen. Der Calcit ist endlich nochmals mit Pyrit fein überzogen. Nach der Mittheilung des Herrn Directors Grimm befanden sich am Boden der Druse, von dem die beschriebene Stufe ein Bruchstück ist, den Stalaktiten entsprechende, ebenfalls mit Sammtblende überkleidete haufenförmige Stalagmiten.

Noch auffallender sind die nagelähnlichen Formen mancher hieher gehöriger Kalkspäthe. Der untere Theil bildet einen langgezogenen Kegel mit nach aufwärts gerichteter Basis und aufgewachsener dünner Spitze. Bei genauerer Betrachtung bemerkt man, dass er aus sehr kleinen mit parallelen Hauptaxen über und neben einander liegenden stumpfen Rhomboëdern zusammengesetzt, im Querschnitte dreiseitig ist und auf jeder Seitenfläche eine, wenn auch sehr stumpfe und unregelmässige Längskante besitzt. Er stellt daher die Hälfte eines spitzen Skalenoëders dar. Auf der oberen Basis dieses Kegels sitzt gewöhnlich ein grosses, flaches, auf der Oberseite vollkommen ausgebildetes Rhomboëder R — 1 in Form eines Daches, wodurch das Ganze grosse Ähnlichkeit mit einem kleinen Regenschirm oder einem Nagel mit breitem dreiseitigen Kopfe erhält. Solche grössere und kleinere höchst zierliche Gruppen findet man öfter in Mehrzahl auf einer porösen körnig-krystallinischen Kalkspathmasse aufgewachsen. Da sie nur mit einem dünnen Stiele festsitzen, so brechen sie sehr leicht von ihrer Unterlage los.

In der neueren Zeit sind auch andere nagelartige Formen von gelblich-, graulich- und grünlichweisser Farbe vorgekommen, deren unteres langgezogenes, ebenfalls gerundet-dreikantiges, kegelförmiges, die Hälfte eines Skalenoëders darstellendes Ende mit meist sehr dünner Spitze aufgewachsen ist, während das obere Ende weit kürzer und schärfer dreikantig ist und die Hälfte eines Rhomboëders

darstellt. Die scharfen Axenkanten des Skalenoëders messen freilich nur sehr annähernd 88° (also ähnlich der Kante von $(P+1)\frac{5}{3}$ mit 88° 18′), die Rhomboëderkanten aber 105°, gehören daher wohl dem Grundrhomboëder R an. Die Oberfläche der ganzen Gestalt besteht aus dicht gedrängten, in paralleler verticaler Stellung befindlichen winzigen $R - 1$. Das ganze Aggregat stellt aber doch nur ein Individuum dar, durch welches die rhomboëdrischen Spaltungsflächen ununterbrochen hindurchgehen. An manchen Handstücken sieht man diese nagelähnlichen Gestalten — bis $^5/_4$ Zoll lang — in grosser Anzahl dicht neben einander auf einer porösen Kalkmasse aufgewachsen. Die Zwischenräume wurden gewöhnlich später durch einen jüngeren Kalkspath in verticalen vielfach gewundenen Lamellen, von dem weiter unten die Rede sein wird, theilweise ausgefüllt, so dass die beschriebenen Nägel gleichsam darin eingesenkt erscheinen und nur mit ihrem oberen Ende mehr weniger hervorragen. Wenn der jüngere Calcit sich jedoch in grösserer Masse abgelagert hat, so wurden durch die sich zu einer bedeutenderen Höhe erhebende Zwischensubstanz die ohnehin nur sehr lose mit der Unterlage zusammenhängenden Nägel von derselben losgerissen und man sieht dieselben nun in allen möglichen Lagen in den Lücken des jüngeren Kalkspathes stecken, bald beweglich und lose, so dass man sie leicht herausziehen kann, bald aber auch in ganz verkehrter Lage, mit dem oberen dickeren Ende eingeschlossen, so dass man sie wohl bewegen, aber ohne Zerbrechen der umgebenden Substanz nicht entfernen kann. Mitunter ist am untern dünnen Ende noch die kleine Bruchfläche sichtbar; in den meisten Fällen ist sie aber durch neu gebildete winzige Kryställchen unkenntlich geworden.

Ganz auf dieselbe Weise, wie die eben beschriebenen Nägel, findet man in dem Maschenwerk des jüngeren Kalkspathes zuweilen lose Cylinder von Nadeleisenerz mit Pyritüberzug, in deren Innerem mitunter noch eine Kalkspathaxe sichtbar ist. Sie sind offenbar nichts als losgebrochene Bruchstücke der weiter oben beschriebenen, früher aufgewachsen gewesenen, so zerbrechlichen Kalkspathstalaktiten, welche durch den mehr und mehr in die Höhe wuchernden jüngeren Kalkspath in diese abnorme Lage versetzt wurden. Nebst den eben geschilderten mehr weniger regelmässigen Aggregaten bildet der Kalkspath aber auch noch wirre körnige, sehr poröse, lockere Massen, die bei genauerer Betrachtung sich ebenfalls aus sehr kleinen,

gewöhnlich nicht vollkommen ausgebildeten, mit einander nur stellenweise zusammenhängenden Krystallen zusammengesetzt darstellen. Auch hier macht sich, wenigstens an einzelnen Stellen, die reihenweise Anordnung geltend und diese Partien gehen allmählich in solche über, bei welchen lineare Krystallaggregate sich zellig nach allen Richtungen durchkreuzen.

Nur selten erscheint der in Rede stehende Kalkspath in anderen theils einfachen, theils complicirteren Krystallformen. So findet man zuweilen Drusen, deren kleine Krystalle die Combination $(P)^{\frac{3}{5}} . R-1$ darstellen, wobei die wenig entwickelten Rhomboëderflächen stark nach der Klinodiagonale gestreift und zugerundet, die Flächen des stumpfen Skalenoëders aber zierlich parallel den Grundkanten gestreift sind (Zippe, Über die Krystallformen des Kalkspathes in den Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Bd. III, Taf. 1, Fig. 4). Eben so selten treten wasserklare kurzsäulenförmige Krystalle von der Form $(P+n)^m . R+\infty$ auf (Clementigang bei Bohutin). Mitunter bildet der Kalkspath auch mannigfach gruppirte Skalenoëder, die aus sehr kleinen parallelen $R-1 . R+\infty$ aufgebaut erscheinen und an ihren Polecken in mehrere parallele Spitzen auslaufen (Adalbertigang, 17. Lauf).

Eine eigenthümliche Physiognomie erhält mancher Kalkspath durch eine reichliche Beimengung fein vertheilter Bleiglanzpartikeln, die ihm eine dunkelgraue Färbung ertheilen. Gewöhnlich ist er derb, ziemlich grosskörnig, mit stark gekrümmten Spaltungsflächen. Nur einmal (in der Sammlung des Hrn. Gubernialrathes v. Lill) sah ich ihn krystallisirt in der einfachen Combination $R-1 . R+\infty$. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass derselbe einer weit älteren Bildungsepoche angehöre, denn man findet ihn gewöhnlich mit Blende und Pechuranerz verwachsen.

Dass auch der Kalkspath dieser Epoche in späteren Zeiten manchmal chemischen Veränderungen unterlegen sei, davon geben die Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Kalkspath Zeugniss. Eine dergleichen, wo die verticalen Rhomboëderaggregate desselben nicht nur mit einer Brauneisensteinhaut überzogen sind, sondern dieser auch nach den Theilungsrichtungen in die Calcitmasse eindrang, habe ich schon früher beschrieben (Sitzungsberichte der k. Akad. der Wiss. 1853, X, S. 45). Auf der Unterseite der erwähnten Stufen sitzen Rhomboëder, die ganz in Brauneisenstein verwandelt sind. Es

mag diese Umwandlung wohl dadurch vor sich gegangen sein, dass sich statt des kohlensauren Kalkes Eisenspath niederschlug und dieser dann erst in Limonit umgebildet wurde.

Sillem erwähnt eine angeblich von Přibram stammende Pseudomorphose, bei der die Calcitkrystalle $R - 1 \, . \, R + \infty$ in derben porösen Bleiglanz umgewandelt sind, der deutliche hexaëdrische Theilbarkeit wahrnehmen lässt. Es würde diese Pseudomorphose, die ich übrigens in keiner der von mir untersuchten Sammlungen wiederfand, auf eine noch jüngere Bleiglanzbildung hinweisen.

Endlich kommen bei Přibram noch skalenoëdrische hohle Pseudomorphosen vor, die offenbar nach $(P)^3$ des Calcites gebildet sind, selbst aber wieder aus feinkörnigem Kalkspathe bestehen. An einer Druse in der Sammlung des Hrn. Gubernialrathes v. Lill fliesst die Höhlung der nachbarlichen Skalenoëder in eine einzige mit kleinen Stalaktiten ausgekleidete Höhlung zusammen. Auf den pseudomorphosirten Krystallen sitzen sehr kleine Kryställchen des jüngeren Barytes oder sie sind von einer graugrünen zersetzten Pyritsubstanz beinahe ganz bedeckt.

Die hier beschriebenen Kalkspathe sitzen auf den verschiedenartigsten Mineralsubstanzen auf. Bald haben sie unmittelbar Blende, älteren Quarz, Bleiglanz oder Eisenkies zur Unterlage; bald treten sie als mehr weniger dicker Überzug des älteren Barytes, des skalenoëdrischen Kalkspathes oder des Braunspathes auf. Im Allgemeinen pflegen sie die mächtigste und am meisten entwickelte sämmtlicher Přibramer Calcitformationen darzustellen.

Fast stets umschliessen sie derben oder theilweise krystallisirten, nicht selten auch dünnstengelig zusammengesetzten Pyrit, bald nur in einzelnen Partien, bald in ganzen zusammenhängenden Lagen, wodurch dann der Calcit in zwei oder selbst in mehrere über einander liegende Abtheilungen gesondert wird. Es kommen aber noch zwei andere Mineralsubstanzen darin vor, deren eine offenbar aus dem Pyrit hervorgeht, die andere mit demselben wohl auch in einer innigen Beziehung zu stehen scheint. Letztere ist der seltene Cronstedtit, der bisher nur 1817 auf dem Adalbertigange erbeutet worden ist. Er liegt in gewöhnlich nierenförmigen, niedergedrückten, krummschalig und zugleich dünnstengelig zusammengesetzten Knollen, welche erst bei dem Zerschlagen der wenig mächtigen Gangausfüllungsmasse zum Vorschein kommen, in Gesellschaft von Pyrit in

körnigem Kalkspath eingebettet. Auf diesen folgen nach aussen hin gegen die Saalbänder des Ganges Quarz, körniger Eisenspath und feinkörnige Blende, die das älteste Glied bildet. Dieselben Gebilde wiederholen sich auf beiden Seiten der Gangmasse, deren Mitte der Calcit mit dem Cronstedtit einnimmt. Nicht selten liegt unmittelbar über dem Cronstedtit noch eine Schichte nierenförmig-faseriger Sammtblende, — ein Beweis, dass ersterer älter sei, als des Pyrrhosiderit.

Beinahe immer findet man den Cronstedtit mit Pyrit verbunden. Derselbe bildet nicht selten den Kern der nachahmenden Gestalten des ersteren oder ist in unregelmässigen Partien mit demselben verwachsen. Sobald der Pyrit strahlig ist, beobachtet man nicht selten die eigenthümliche Erscheinung, dass seine Stengel unmittelbar in die darüber liegenden radialen Stengel des Cronstedtites übergehen, ohne dass sich aber zugleich ein allmähliches Verfliessen der Substanz des einen in jene des andern wahrnehmen liesse. Unwillkürlich wird durch diese Verhältnisse die Idee angeregt, der Pyrit sei erst später durch einen chemischen Process in Cronstedtit, der bekanntlich $5\,(FeO\,.\,HO) + 3\ Fe, MgO.\,2\ SiO_3$ ist, umgewandelt worden. Mitunter liegen die Stengel des Cronstedtites nicht dicht an einander, sondern es drängt sich zwischen dieselben der Pyrit hinein und bildet gleichsam um jedes Säulchen eine Scheide. Stellenweise hat auch Kalkspath — offenbar ein späteres Infiltrationsproduct — die leeren Räume zwischen demselben ausgefüllt.

Die andere Mineralsubstanz, deren oben Erwähnung geschah, und die sich im Kalkspathe sehr oft findet, das Nadeleisenerz beinahe beständig begleitend, ist ein offenbares Zersetzungsproduct. Es ist eine dunkel graugrüne bis schwärzlich grüne, zerreibliche Substanz von erdigem Ansehen, die sich, bei stärkerer Vergrösserung unter dem Mikroskope betrachtet, aus lauter dünnen, grünlichen, durchscheinenden Blättchen, die regellos zusammengehäuft sind, bestehend zeigt. Selten ist sie ganz rein; beinahe stets sind zahllose, meist sehr kleine frische Pyritkryställchen $(H\,.\,\frac{A\cdot}{2})$ eingestreut, oder es ist zuweilen Eisenoxydhydrat innig beigemengt, wodurch die Substanz eine in das Bräunliche ziehende Farbe annimmt, oder es sind darin deutliche radialfaserige Kügelchen von Pyrrhosiderit erkennbar. Gewöhnlich ist gar keine Structur an der in Rede stehenden Substanz wahrzunehmen; doch sind bisweilen Spuren einer stengeligen Absonderung nicht zu verkennen. Sehr oft dringen lineare

Aggregate winziger Kalkspathkrystalle in dieselbe ein oder sie ist auch ganz von einem Netzwerk sehr dünner Kalkspathkryställchen durchzogen. Die Drusen faserigen und ährenförmigen Kalkspathes, die man hin und wieder in den Sammlungen sieht, sind offenbar in dieser zersetzten Substanz gebildet worden, sie beurkunden dies schon durch die ihrer Oberfläche noch anhängende grüne Färbung. Bei einer vorgenommenen qualitativen chemischen Prüfung ergab es sich, dass die grüne Masse sich mit Hinterlassung von Kieselerde leicht und ruhig in erwärmter Salpetersäure zu einer gelben Solution löse und neben der Kieselerde noch Eisenoxydul unter ihre Hauptbestandtheile zähle. Auch eine Reaction auf Mangan lässt sich vor dem Löthrohre nicht verkennen. Im Allgemeinen ähnelt die Substanz sehr dem Delessit, Glaukonit und den verwandten Mineralkörpern.

Sie findet sich sehr häufig in Begleitung der schönen Nadeleisenerze im Kalkspathe eingeschlossen, wo sie Höhlungen, die offenbar von nierenförmigen nachahmenden Gestalten eines zerstörten Minerales herrühren, ganz oder nur theilweise erfüllt. Dass dasselbe eine stengelige Structur besessen habe, geht aus dem Vorangeschickten hervor; dass die Oberfläche seiner nachahmenden Gestalten durch schwach hervorragende flache Krystallenden drusig gewesen sei, ergibt sich aus den deutlichen, mosaikartig getäfelten Eindrücken, welche dieselbe an dem überliegenden Kalkspath zurückgelassen hat. An einigen Stücken in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill war diese Mineralsubstanz noch ganz oder doch theilweise erhalten, und gab sich als schalig-nierenförmig-stengeliger Pyrit zu erkennen, dessen Oberfläche durch schwach hervorragende kleine Krystalle $(H . \frac{A\,2}{2})$ drusig war. Mitunter hatte sich aus der zersetzten Substanz schon deutliche Sammtblende hervorgebildet, die dann die Oberfläche derselben überzog oder in kleinen Partien darin eingesprengt lag. Gewöhnlich erscheint sie aber erst über dem die Decke bildenden krystallisirten Kalkspathe.

Einer ganz ähnlichen Zersetzung unterlagen sehr oft die kleintraubigen Pyrite, welche zuweilen die Decke des Kalkspathes bilden, oder jene, welche sich über Krystallen von Rothgiltigerz oder drathförmigem gediegenem Silber abgelagert haben. Der in der zersetzten Substanz so häufig eingeschlossene krystallisirte Pyrit ist keineswegs als ein Residuum des zerstörten Pyrites, sondern vielmehr als eine jüngere Neubildung zu betrachten.

Merkwürdig ist es, dass alle diese so reichlich vorkommenden Zersetzungsproducte auf dem Adalbertigange in der bedeutenden Tiefe von 280 Klaftern unter Tage einbrachen.

Derselben zersetzten Substanz begegnet man nicht selten in der Nähe des Cronstedtites, was sich aus dem beinahe beständigen Zusammenvorkommen desselben mit dem vorerwähnten strahligen Pyrit sehr leicht erklären lässt. In der Sammlung des böhmischen Museums sieht man an einem Handstücke in der dunkel graugrünen Substanz noch einzelne unversehrte Säulchen des Cronstedtites eingelagert, so wie sich auch das Nadeleisenerz nicht selten als unmittelbarer Begleiter dieses seltenen Minerales findet.

Ad 13. Unter dem im Folgenden zu besprechenden Pyrrhosiderit liegt zuweilen noch eine meistens dünne Zone von Pyrit oder Markasit, die ihre Selbstständigkeit wohl dadurch kund zu geben scheint, dass das Doppeltschwefeleisen auch zuweilen für sich allein ohne Kalkspath über verschiedenen älteren Gebilden unter der Decke des Pyrrhosiderites auftritt. So sah ich den Pyrit unmittelbar auf dem Braunspathüberzuge des skalenoëdrischen Kalkspathes, den Markasit auf Blende, Quarz, Braunspath u. s. w. aufliegen. Zuweilen nimmt der Pyrit aber auch ganz regelmässig seine Stelle zwischen dem Calcit III und dem Nadeleisenerz ein. Demungeachtet wäre es möglich, dass beide — Pyrit und Markasit — doch nur also untergeordnetes Glied dem Calcite III, der ohnehin so häufig Pyrit, selbst in grösseren Partien, umschliesst, angehöre, also keine Selbstständigkeit beanspruchen könne. Der Pyrit erscheint bald in zerstreuten kleinen Krystallen, bald in kleintraubigen oder kugeligen drusigen Massen, bald in derben Partien, die an der freien Oberfläche traubige Gestalten darbieten. Der Markasit ist stets krystallisirt. Die sehr kleinen Krystalle ($\bar{P}r$. $\breve{P}r + \infty$) sind zuweilen kammförmig gruppirt und gewöhnlich zu einer dünnen Drusenhaut verbunden. Dieser Periode scheinen auch die eigenthümlichen walzenförmigen Gestalten des Pyrites anzugehören, welche mitunter auf den Přibramer Gängen vorkommen. Sie sind an der Oberfläche drusig durch unregelmässig gehäufte kleine Krystalle, im Querbruche strahlig körnig. Auf einem Schaustücke der von Lill'schen Sammlung in Přibram liegt ein etwa 2''' dicker, bis 1½' langer schlangenförmig gewundener Cylinder auf einer aus verticalen Reihen kleiner Rhomboëder bestehenden Kalkspathdruse.

Ad 14. Der Pyrrhosiderit kömmt auf den Příbramer Gängen, die den Gegenstand unserer Untersuchung bilden, immer in sehr dünnfaserigen, gewöhnlich zu Überzugsrinden verbundenen nachahmenden nierenförmigen und traubigen Gestalten vor, deren Oberfläche eine sehr zarte sammtartige Beschaffenheit hat; daher der Name „Sammtblende" und der von Zippe vorgeschlagene passendere „Sammteisenerz". Auf der Bruchfläche zeigt er eine haarbraune Färbung und Seidenglanz, während die Oberfläche alle Farben-Nuancen vom Braungelben bis zum Schwarzbraunen darbietet. Mitunter bildet er zierliche isolirt aufgewachsene, grünlichgraue Kugeln, oder in anderen Fällen kleine tropfsteinartige Gestalten von sehr lichtgelber Farbe, welche, sämmtlich in paralleler Stellung, stets nur eine Seite der unterliegenden Kalkspathkrystalle bedecken. Doch sitzt er auch zuweilen in sehr zarten, kurzen, vereinzelten Büscheln auf anderen Gesteinen auf oder er überzieht die dünnen tropfsteinartigen Gestalten und dünn walzenförmigen Krystallaggregate des Kalkspathes III. Mitunter werden die früher beschriebenen verticalen Krystallreihen dieses Kalkspathes von einer dünnen Axe strahligen Pyrrhosiderites durchzogen. Wahrscheinlich waren früher dünne Kalkspathstalaktiten vorhanden, welche später zerstört und durch den Pyrrhosiderit ersetzt wurden, um welchen sich in der Folge wieder Calcit regelmässig herumlagerte. Sehr eigenthümlich ist auch das Auftreten des Nadeleisenerzes als sehr dünner dichter Überzug ziemlich grosser zu Drusen verbundener Kalkspathrhomboëder (R—1), deren ganz ebene Oberfläche eine sehr zierliche Farbenzeichnung darbietet. Auf lichtbraungelbem Grunde treten nämlich bald schmälere, bald breitere, stets geradlinig begrenzte, dunkelbraune Farbenzonen hervor, 2—5 auf jeder Rhomboëderfläche, welche sämmtlich der Klinodiagonale derselben parallel verlaufen (Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill und des Herrn Directors Grimm).

Bisweilen sind die sehr feinen und kurzen Fasern des Nadeleisenerzes nach allen Richtungen unter einander gewirrt und zu grossen lockeren und leichten Massen zusammengehäuft, auf deren Oberfläche einzelne sehr kleine Calcitkryställchen aufgestreut sind. Sie haben sich gewöhnlich in Drusenräumen gebildet, welche sie zuweilen ganz erfüllen. Endlich beobachtet man noch derbe, sehr feinkörnige oder verworren faserige Partien von verschiedener Grösse, an deren Oberfläche dann die sammtartigen Fasern in der

gewöhnlichen Form hervorragen. Im Innern schliessen sie oft derben Pyrit in zerstreuten Körnern oder selbst in grösseren Partien ein.

Das Sammteisenerz sitzt nicht nur auf dem ihm im Alter zunächst vorangehenden Pyrit, Markasit oder Calcit, sondern auch auf älteren Gebilden. Man findet dasselbe als unmittelbaren Überzug von Blende, Bleiglanz und Quarz, von älterem Kalkspath (Calcit II) und Braunspath, so wie auch, wie schon erwähnt wurde, als Pseudomorphose nach Baryt I und Eisenspath. Ebenso tritt dasselbe zuweilen in den nach Zerstörung der älteren Barytkrystalle zurückbleibenden Höhlungen auf. Endlich trifft man das manchmal in unmittelbarer Berührung mit der mehrerwähnten glaukonitischen Substanz in der Masse des Kalkspathes III selbst eingeschlossen, während es in der Regel von der Substanz, aus welcher es hervorgegangen, mehr weniger entfernt aufzutreten pflegt.

Bedeckt wird es am häufigsten von jüngerem Kalkspath (Calcit IV), Baryt (Baryt II) und Pyrit (Pyrit IV). An einer Stufe im böhmischen Museum, welche folgende Succession der Mineralien zeigt: *a)* Quarzit; *b)* Bleiglanz; *c)* Rinde von graulichweissen Quarzkrystallen; *d)* Braunspath in sehr kleinen Krystallen; *e)* krystallisirten Calcit III; *f)* Sammteisenerz; *g)* Krystalle jüngeren Barytes II, schliessen die weingelben säulenförmigen Krystalle des letzteren kleine Büscheln des Sammteisenerzes vollkommen ein, müssen also offenbar später gebildet worden sein. Ganz dieselben Einschlüsse beobachtet man hin und wieder in Krystallen des Kalkspathes IV und des jüngeren Quarzes III, der dadurch eine gelbe Färbung annimmt.

Wie alle Eisenoxydhydrate, ist auch der Pyrrhosiderit ein Zersetzungsproduct älterer eisenreicher Mineralien. Sein Vorkommen unter den Eisenerzen in den oberen Teufen der Přibramer Gänge, in dem sogenannten eisernen Hute deutet schon auf die verhältnissmässig neue Entstehung hin. Wenn sich auch die Gesteine, aus deren Zersetzung er dort hervorgegangen ist, nicht mit Bestimmtheit angeben lassen, so darf man doch Vermuthungen, die Manches für sich haben, darüber äussern. Ohne Zweifel mag der Spatheisenstein eine der Substanzen sein, die das Material zur Bildung des Göthites geliefert haben. Die Beschaffenheit mancher in den Mineralien-Sammlungen aufbewahrten Handstücke spricht sehr dafür. An einem derselben im hiesigen Universitäts-Cabinete liegt unter dem mit Calcitkrystallen besetzten Göthite zuerst Pyrit, dann Calcit und zu unterst

krystallisirter Eisenspath. Die Krystalle des letzteren sind an der Oberfläche grubig, angefressen, ja theilweise zerstört; sie füllen den im überliegenden Calcite abgedrückten Raum nicht mehr aus. Offenbar ist hier ein Theil des Eisenoxydul-Carbonates gelöst und hinweggeführt worden, um wahrscheinlich zur Bildung des Göthites verwendet zu werden.

In noch weiterem Umfange scheint, wie aus den früheren Angaben hervorgeht, das glaukonitähnliche Mineral zur Bildung des Sammteisenerzes beigetragen zu haben. Besonders das fast beständige Zusammenvorkommen beider dürfte eine wesentliche Stütze für diese Ansicht abgeben, die auch in ihren chemischen Beziehungen keinen Widerspruch findet.

Dass aber auch der Pyrrhosiderit wieder weiteren chemischen Umbildungen unterworfen sei, dafür liegen gegründete Thatsachen vor. Er verwandelt sich unter begünstigenden Umständen in Eisenoxyd. Man kann diesen Übergang an allen Varietäten des Pyrrhosiderites nachweisen. Zu diesem Behufe will ich einige darauf Bezug habende Stufen etwas näher beschreiben. Ein Handstück von Hadě bei Přibram, in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt, besteht aus derbem, aus einander laufend faserigem Göthit und läuft oben in eine sehr dünnfaserige Druse desselben Minerales aus. Die untere Hälfte des Stückes ist noch frisch und unverändert, während die obere mit Beibehaltung der ursprünglichen Formen in dichten etwas ocherigen Rotheisenstein umgewandelt ist. Dieselbe Umwandlung von der Oberfläche aus zeigt sich nicht selten am Nadeleisenerz von Drkolnov und der Vojna bei Přibram, das sehr oft mit einer Schichte von rothem Eisenocher überzogen gefunden wird.

In den Sammlungen des Herrn Gubernialrathes v. Lill und des Herrn Directors Grimm sah ich Drusen des Sammteisenerzes von der gewöhnlichen Form, die zur Hälfte noch ihre charakteristischen Merkmale besassen, zum Theile aber eine rothe Färbung, blutrothen Strich und bei vollkommen bewahrter äusserer Gestalt eine erdige Beschaffenheit der Substanz wahrnehmen liessen. Dieselbe Umwandlung in dichten Rotheisenstein beobachtete ich an einem Handstücke mit tropfsteinartigen Überzugsgestalten des Göthites auf Kalkspath, welches im Museum der geologischen Reichsanstalt aufbewahrt wird.

An einer Stufe im Prager Universitäts-Cabinete erscheint zu unterst grosskörniger, an der Oberfläche krystallisirter isabellgelber

Spatheisenstein, der, theilweise zerstört, in dem auflagernden Calcite scharfe Abdrücke seiner linsenförmigen Rhomboëder hinterlassen hat. Auf dem krystallisirten Calcite ($R - \infty$. $R + \infty$) sitzt traubiger Pyrit und darüber spannen sich brückenartig, nur stellenweise mit der Unterlage zusammenhängend, dünne Lamellen feinkörnigen Calcites, die beiderseits mit einer Lage sammtartigen Nadeleisenerzes überkleidet sind, auf welchem wieder Krystalle jüngeren Calcites (IV) zerstreut sind. Das Nadeleisenerz ist aber nur der Oberfläche zunächst unverändert, in geringer Tiefe schon ist die Faserstructur verschwunden und die ganze Masse in ocherigen Rotheisenstein, der leicht von der Unterlage abblättert und zum Theile zerreiblich ist, umgebildet.

Eine Stufe, die wohl ebenso zu erklären ist, beschreibt Breithaupt (Hartmann's berg- und hüttenmännische Zeitschrift 1853, S. 402). Über grossen Krystallen älteren Barytes hat sich eine dicke Haut von Eisenkies gebildet; darauf folgt eine sehr dünne Schichte ocherigen Rotheisensteines, darüber Nadeleisenerz und endlich Krystalle des Calcites IV ($R—1$). Offenbar ist hier der Rotheisenocher jünger, als der Pyrrhosiderit, aus ihm durch Umwandlung hervorgegangen, aber keine ursprüngliche Bildung, die vor der Ablagerung des Pyrrhosiderites erfolgt wäre. Dass endlich die Pyritschale keine Pseudomorphose nach Baryt sei, wie Breithaupt will, sondern eine einfache Überrindung der Barytkrystalle, ist wohl klar. Überhaupt wird jetzt manches in den Begriff der Pseudomorphose hineingezogen, was ihm ganz fremd bleiben muss, und Incrustationen von Krystallen werden oft genug als Pseudomorphosen beschrieben.

Eine andere interessante Stufe befindet sich in der Sammlung des böhmischen Museums. Auf einer grossen Quarzitplatte liegt eine etwa 1 — 2·5‴ dicke Schichte ocherigen und dichten Rotheisensteines. In derselben sind kreisförmige, krummschalig und zugleich dünnfaserig zusammengesetzte Partien nelkenbraunen Pyrrhosiderites eingebettet. Sie haben einen Durchmesser von 0·5 — 2″; jede ist von einer Lage rothen zerreiblichen Eisenochers umschlossen. Die Fasern des Pyrrhosiderites sind nur noch sehr locker mit einander verbunden und zerbrechlich, und zwischen die einzelnen Nadeln hat sich ebenfalls rother Eisenocher abgelagert. Hier dürfte wohl kein Zweifel obwalten, dass der Rotheisenstein sein Dasein dem Nadeleisenerze verdanke und dass die Umbildung des letzteren in Eisenoxyd von aussen nach innen fortschreite.

Ganz ähnliche Erscheinungen beobachtet man an einem schönen Handstücke in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes von Lill. Auch hier liegt im ocherigen Rotheisensteine eine etwa 2″ grosse rundliche Partie feinstrahligen, schön seidenglänzenden Pyrrhosiderites. Auf einer Seite greift der rothe Ocher tiefer in letzteren ein und dessen Fasern verlaufen allmählich ohne scharfe Grenze in das Eisenoxyd, das sich auch zwischen die einzelnen Fasern hineindrängt. An den Rändern der Stufe sieht man auch noch Bruchstücke anderer solcher Göthitpartien. Die Hohlräume zwischen denselben sind mit kleinen Braunspathkryställchen ausgekleidet.

Mehr weniger deutliche Spuren der oben beschriebenen Metamorphose kann man an jeder grösseren derben Partie des Pyrrhosiderites nachweisen. Zuerst zeigt sich auf den Klüften eine dünne Schichte rothen Eisenochers; allmählich übergeht auch im Innern der Substanz stellenweise die Farbe des Striches in eine rothbraune, bis endlich die ganze Masse vollkommen in deutlichen ocherigen Rotheisenstein umgewandelt erscheint. Wenn dieser Process schon vollendet ist, pflegen die die derben Massen bedeckenden, sammtartigen Drusen immer noch die Charaktere des Göthites unverändert darzubieten, bis endlich auch sie der Umbildung unterliegen.

Ad 15. Über dem Pyrrhosiderit folgt nun sehr oft eine neue Kalkspathablagerung (Calcit IV), bald eine zusammenhängende körnige, an der Oberfläche krystallisirte Schichte bildend, bald nur in einzelnen Krystallen aufgestreut. Die Formen, unter denen dieselbe auftritt, sind sehr verschieden. Bald sind es meist kleine Krystalle von der Combination $R-1 \, . \, R+\infty$, an denen das Prisma nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, wie bei dem Calcite III, bald wieder sind es einfache stumpfe Rhomboëder $(R-1)$, welche bisweilen eine bedeutendere Grösse erreichen. Doch kommen auch ganz eigenthümliche Formen vor, welche diesen Calcit von allen übrigen Příbramer Calcitformationen unterscheiden und ihn selbst dann leicht erkennen lassen, wenn er unmittelbar den Calcit III überlagert. Während hier in der Gruppirung der Krystalle die lineare Richtung vorwaltet, die Krystalle sich daher in senkrechter Linie mit den Polecken über einander legen, verbinden sich bei dem Calcite IV die Krystalle ebenfalls in paralleler Stellung, aber mittelst der Prismenflächen, also in einer Ebene, woraus mannigfache plattenförmige oder lamellare Gestalten hervorgehen. Eine der hieher gehörigen

Formen hat Herr Dr. Kenngott in Poggendorff's Annalen Bd. 97, Heft 2, S. 315, beschrieben. Es lässt sich aber eine ganze Reihe solcher, zum Theil sehr merkwürdiger Formen zusammenstellen, die fast alle darin übereinkommen, dass sie in senkrechter Stellung, also mit den Prismenflächen oder wo diese fehlen, mit den Basalkanten des Rhomboëders $R - 1$ auf ihre Unterlage aufgewachsen sind.

Die einfachste der hieher gehörigen Formen stellen die polysynthetischen Rhomboëder dar. Die oft mehr als zollgrossen Rhomboëder $R - 1$ bestehen aus zahlreichen kleineren neben einander liegenden Rhomboëdern derselben Art, die sich sowohl unter einander, als auch mit dem Hauptkrystall, der aus ihrer Verbindung hervorgeht, in vollkommen paralleler Stellung befinden. Selten sind sie ganz gerade, gewöhnlich mehr oder weniger, oft sogar stark sattelförmig gekrümmt. Besonders ist dies der Fall, wenn sie als jüngere Bildung sich zwischen den früher beschriebenen nagelartigen Gestalten des Calcites III abgesetzt haben. Sie sind dann auf die mannigfachste Weise verbogen und so in einander verschlungen, dass sie eine unregelmässige grobzellige Masse darstellen, welche nur die rundlichen Canäle offen lässt, durch welche sich die vorerwähnten Calcitnägel erheben. Sie ist es, welche bei rascherer üppigerer Entwickelung diese Nägel von ihrer Unterlage losbricht, mit sich emporreisst, und nun in meist mehr weniger dislocirter Stellung bald fester, bald loser umschliesst.

Sehr oft sieht man die polysynthetischen Rhomboëder in senkrechter Richtung in grosser Zahl neben einander stehen, wobei sie sich gewöhnlich nach unten verschmälern, ja selbst mittelst eines dünnen Stieles auf der Unterlage festsitzen. Dabei sind sie am Rande meistens unregelmässig ausgebildet, eingeschnitten, gelappt und zerrissen und geben auf diese Weise Veranlassung zur Entstehung mannigfaltiger fächerförmiger, blattförmiger, ja selbst lappig verästelter, mitunter sehr dünner und verschiedenartig gekrümmter Ausbreitungen oder auch dendritischer Gestalten, deren Verzweigungen meistens in einer Ebene zu liegen pflegen. Ausgezeichnete derartige Formen sah ich besonders in der reichen Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill in Přibram. In selteneren Fällen stehen die polysynthetischen Blätter in mehr wagrechter Richtung auf ihren dünnen Stielen. Sie sind dabei vielfach verbogen und am Rande unregelmässig gekerbt. Sie lassen auf der Oberfläche drei unter 60°

zusammenstossende sehr stumpfe Kanten erkennen, deren jede von einer Reihe etwas grösserer Rhomboëder in paralleler Stellung eingenommen wird, während die dazwischen liegenden Flächen durch ebenso regelmässig stehende kleinere Krystalle derselben Art gebildet werden. Dadurch erscheinen diese tellerartigen Blätter dem unbewaffneten Auge radial und zugleich unregelmässig concentrisch gestreift (Sammlung des böhmischen Museums).

Auch skalenoëdrische Krystalle sind mitunter auf eigenthümliche Weise gruppirt. Kleine scharfkantige Skalenoëder sind nämlich in einfachen oder verästelten Linien über einander gestellt, und bilden ährenförmige Aggregate oder dünne Säulen mit abwechselnden Ausbauchungen und Einschnürungen. Zuweilen sitzen die Skalenoëder auch gruppenweise auf den vorbeschriebenen verticalen rhomboëdrischen Blättern.

Obwohl man die eben beschriebenen Calcite sehr oft von dem meist verschieden gestalteten Calcite III sehr deutlich durch eine Zone von Pyrit, Markasit oder Pyrrhosiderit getrennt findet, so liegt doch der letztere zuweilen mitten in einer Calcitmasse von gleicher Physiognomie eingebettet, so dass es möglich wäre, dass die Calcite III und IV einer und derselben lange andauernden Bildungsperiode angehören, in welche dann auch die Bildung des Pyrrhosiderites hineinfiele.

Erwähnung muss hier noch einer eigenthümlichen Substanz geschehen, welche in der jüngsten Zeit in bedeutender Tiefe am Adalbertigange (21. Lauf) als Überzug von Kalkspathdrusen vorgekommen ist. Die Succession der Mineralsubstanzen ist gewöhnlich folgende: *a)* zu unterst Quarz I mit eingesprengtem Bleiglanze; *b)* Kalkspath, körnig, mit eingewachsenen nierenförmig-schaligen Pyritknollen, selten frisch, meist zu der bekannten glaukonitähnlichen Substanz umgebildet, darüber Kalkspathkrystalle, meist klein, in verticalen säulenförmigen Aggregaten (Calcit III); *c)* über diese ist nun eine sehr dünne Lage einer durchscheinenden, gelblich- oder graulichweissen vollkommen biegsamen, seidenpapierähnlichen Substanz ausgebreitet, welche nur an den hervorragenden Partien des Kalkspathes festsitzt, über die Vertiefungen der Druse brückenartig hinübergespannt ist. An den Seitenwänden ist sie oft fransenartig zerschlitzt und zerrissen und an den Lappen hängen dann kleine vollkommen durchsichtige Quarzkryställchen (Quarz III), welche man neben kleinen Kalkspath-

flittern auch auf der Oberfläche aufgestreut findet. Zu einer genaueren Untersuchung der in Rede stehenden Substanz hat bisher die geringe Menge, in der sie vorgekommen, nicht hingereicht. Vor dem Löthrohre schmilzt sie nicht schwer zu einem dunklen Glase; eine Boraxperle erhält durch sie eine schwache Eisenfärbung. Von Säuren wird sie nicht angegriffen. Unter dem Mikroskope zeigt sie sich aus äusserst feinen, unter einander verwebten Fasern zusammengesetzt, und dürfte wohl die grösste Analogie mit manchen asbestartigen Geweben, z. B. dem Bergleder, Bergkork, besitzen. Eben so wenig lässt sich über ihr relatives Alter ein entscheidender Ausspruch thun; jedenfalls muss sie aber jünger als der Calcit III, älter als der Quarz III sein, zwischen welche man sie eingeschoben findet.

Ad 16. Quarz II. Auch der Quarz tritt in der Reihe der Přibramer Mineralformationen, gleich den meisten übrigen, zum zweiten Male auf. Der jüngere Quarz ist von dem älteren in den meisten Fällen so auffallend verschieden, dass er sich ohne Schwierigkeit davon unterscheiden lässt. Vor Allem bietet er in seiner Erscheinungsweise eine viel grössere Mannigfaltigkeit dar, als der sehr einförmige ältere Quarz. Sehr selten bildet er nach Art desselben eine zusammenhängende Rinde, meistens nur vereinzelte Krystalle, zuweilen von bedeutender Grösse, bald fast wasserklar, bald weiss, graulich, gelblich, röthlich, bläulich oder grünlich, gewöhnlich aber nicht intensiv gefärbt. Die Krystalle haben ferner sehr oft eine liegende Stellung auf einer der Prismenflächen, oft nur mit einer beschränkten Stelle derselben festsitzend, und sind an beiden Enden ausgebildet, während ich bei dem älteren Quarze dieselben beinahe ohne Ausnahme in verticaler Stellung mit einem Polende aufgewachsen sah.

Dem jüngeren Quarz gehören auch die in der neuesten Zeit am Adalbertigange in der Tiefe von 280° vorgekommenen Drusen sehr blassviolblauen, fast vollkommen durchsichtigen, stark glänzenden Amethystes an. Sie sitzen auf dem vorbeschriebenen zersetzten Pyrit mit dem Calcit III, und werden von kleinen wasserklaren oder gelblichen Krystallen des Quarzes III oder kleinen stumpfen Rhomboëdern des Calcites V theilweise überdeckt.

Dagegen dürften vielleicht die einzeln vorkommenden, ziemlich grossen, schwarzgrauen Quarzkrystalle, deren Flächen unregelmässig und zuweilen tief ausgefressen sind, einer älteren Quarzformation angehören. Sie sind theilweise mit Sammteisenerz und einer

dunkelgrünen erdigen Masse bedeckt, welche wohl durch Zersetzung aus Pyrit entstanden sein dürfte. Sie haftet sehr oft auch in den Vertiefungen der Quarzkrystalle, was zu der Vermuthung führt, dass dieselben ebenfalls der Zerstörung eingewachsen gewesener Pyritpartien ihre Entstehung verdanken mögen.

Selten bildet der jüngere Quarz traubige Überzüge mit feindrusiger Oberfläche. In den meisten Fällen sitzt er auf Kalkspath (Calcit III) oder Pyrit (II und III), oder auf beiden; seltener auf Braunspath oder selbst auf älterem Quarz. In letzterem Falle tritt die Verschiedenheit der beiden sich unmittelbar deckenden Quarzablagerungen besonders auffallend hervor. Eines Beispieles, wo der Quarz die grossen Tafeln des älteren Barytes in einer zusammenhängenden Rinde überzieht, auf deren Unterseite nach Zerstörung eines Theiles der Barytkrystalle scharfe Eindrücke derselben zurückgeblieben sind, habe ich schon früher Erwähnung gethan. Die Pseudomorphosen von Quarz nach Eisenspath und älterem Baryt gehören offenbar auch dieser jüngeren Bildungsperiode des Quarzes an.

Ad 17. Gleich dem Quarze wiederholt sich auch der Braunspath auf den Přibramer Gängen zum zweiten Male. Der jüngere tritt aber in denselben Formen wie der ältere Braunspath auf, theils in kleintraubigen Rinden, theils in sehr kleinen gehäuften oder isolirten Rhomboëdern, theils auch in einzelnen grösseren drusigen rhomboëdrischen Krystallen von weisser, gelblicher, graulicher oder röthlicher Farbe. Es ist daher nicht wohl möglich, ihn mit Sicherheit zu unterscheiden, wo er nicht durch seine Stellung schon als jüngere Bildung charakterisirt wird. Ich sah ihn auf jüngerem Bleiglanz, Calcit III, Quarz II und Pyrit II aufsitzend. An manchen Stufen findet man beide Braunspath-Formationen, durch ein oder mehrere Zwischenglieder geschieden, über einander. An einer derselben sind in einer dicken, feinkörnigen Braunspathrinde (I) die deutlichen Eindrücke von Tafeln älteren Barytes zurückgeblieben. Auf der oberen Seite trägt dieselbe Krystalle des Quarzes II, auf welche wieder kleine Rhomboëder des in Rede stehenden jüngeren Braunspathes aufgestreut sind.

Eine zweite Stufe zeigt zu unterst körnigen Bleiglanz, darüber eine Lage körnigen Spatheisensteines und eine andere derben Quarzes, welche wieder linsenförmige Krystalle von Eisenspath trägt. Diese werden von röthlichen Skalenoëdern des älteren Kalkspathes mit dem gewöhnlichen Braunspathüberzuge bedeckt, welche über die darauf

zerstreuten Krystalle ($R - 1. R + \infty$) des jüngeren Kalkspathes III theilweise hervorragen. Diese hervorragenden Theile der Skalenoëder werden, so wie die zunächst liegenden Theile der farblosen jüngeren Kalkspath-Rhomboëder, wieder von sehr kleinen Rhomboëdern des jüngeren Braunspathes stellenweise überkleidet.

Ad 18. Das gediegene Silber der Přibramer Erzgänge ist offenbar, wie überall, sehr neuer Entstehung, wiewohl der Zeitpunkt seiner Entstehung schwer und oftmals nicht mit Bestimmtheit angegeben werden kann. Es kömmt meist in mannigfach gebogenen und nicht selten zu kleineren und grösseren wirren Partien zusammengeballten, haar- und drathförmigen oder ästigen Gestalten vor. Selten findet es sich in dünnen Blättchen auf den Theilungsflächen manchen Bleiglanzes, wie schon früher angeführt wurde, oder auch in sehr porösen und lockeren, dem Platinschwamme ähnlichen Massen von schön silberweisser Farbe, auf Quarz und linsenförmigen Eisenspath aufsitzend. Es hat Mineralsubstanzen von sehr verschiedenem Alter zur Unterlage, wie z. B. Blende, älteren und jüngeren Bleiglanz, Sprödglaserz, Steinmannit, Eisenspath, Quarz, Pyrit, Calcit III, Sammteisenerz, Rotheisenstein, jüngeren Braunspath. Auf noch jüngeren Gebilden sah ich es nie. Sein Aufsitzen auf jüngerem Baryt ist nur ein scheinbares. Immer lassen sich die Silberdräthe zwischen den Barytkrystallen zu einer tieferen Schichte, gewöhnlich von Bleiglanz, verfolgen, aus welcher sie hervorgewachsen sind. Es kann daher das metallische Silber nicht viel jünger als der Braunspath II sein; es muss dagegen älter sein als das Weissbleierz, der jüngere Baryt, der Quarz III und der Kalkspath V; denn man sieht nicht selten Krystalle dieser Mineralsubstanzen an den Dräthen des Silbers hängen. Besonders die kleinen Krystalle des Barytes sind zuweilen in grösserer Anzahl neben einander reihenweise an einen Silberdrath wie aufgefädelt. Man darf nicht zugeben, dass dieselben durch die hervorsprossenden Silberfäden aus einem tieferen Niveau losgerissen und zu ihrer jetzigen Stellung emporgehoben wurden, da sie nicht nur daran haften, sondern dieselben wirklich umschliessen. Sie müssen also nothwendig später gebildet sein als das gediegene Silber. Es wird dadurch wenigstens für einen grossen Theil des haar- und drathförmigen Silbers die Bildungsepoche mit Bestimmtheit zwischen den jüngeren Braunspath und Baryt verlegt. Ob dies jedoch von allem gediegenen Silber der Přibramer Gänge gelte, lässt sich kaum

behaupten, es kann dergleichen sehr wohl auch schon in früheren Perioden gebildet worden sein.

Der grösste Theil desselben hat sich aus dem Bleiglanz, der auf den Přibramer Gängen stets eine wechselnde Menge von Schwefelsilber enthält, sehr oft auch Sprödglaserz, Fahlerz u. dgl. in sehr fein vertheiltem Zustande aufnimmt, hervorgebildet. Wie schon früher erwähnt wurde, liegen auf den Theilungsflächen des Bleiglanzes bisweilen dünne Blättchen metallischen Silbers ausgebreitet. Die Dräthe und Haare desselben kann man nicht selten bis zu dem Bleiglanz, aus dem sie hervorgesprosst sind, verfolgen. Nicht immer aber ist dies der Fall. Es sitzt das Silber oftmals auf Kalkspath, Braunspath, Quarz, Blende u. s. f., ohne dass Bleiglanz sich in unmittelbarer Nähe befände. Während im ersten Falle die Bewegung der Molecüle ohne Änderung des starren Aggregatzustandes stattgefunden haben kann, muss im zweiten der Wanderung des Silbers in weitere Entfernung eine Lösung vorangegangen sein. Der Bleiglanz zeigt zuweilen in der Nachbarschaft des gediegenen Silbers deutliche Spuren chemischer Veränderung; er ist porös oder nur an der Oberfläche angefressen, mulmig, was mit der Entziehung des Silbergehaltes gut übereinstimmen würde.

Bisweilen sieht man auch auf Steinmannit Silberdräthe sitzen, oder kleine Ballen haarförmigen Silbers in Höhlungen desselben eingebettet. Da nun derselbe zuweilen ebenfalls Silber, wenn auch in geringer Menge, führt und meistens deutliche Spuren von Zersetzung verräth, so ist es nicht unmöglich, dass das metallische Silber sich auch aus ihm hervorgebildet habe. Dasselbe ist auch mit dem derben Sprödglaserze der Fall; auch dieses bildet mitunter die unmittelbare Unterlage metallischen Silbers und erscheint in dessen Nachbarschaft porös, wie zerfressen.

Endlich scheint manches Přibramer Silber auch aus Rothgiltigerz entsprungen zu sein. Wenigstens sah ich an einer Stufe auf körnigem Bleiglanz eine Schichte fast verschwindend-körnigen Quarzes, welcher kleine Partien von körnigem Calcit, Blende, Pyrit und dunkelcochenillerothem Rothgiltigerz eingesprengt enthielt. Dazwischen lagen einzelne Höhlungen von gleicher Gestalt und Grösse, die mit sehr feinporösem gediegenen Silber theilweise erfüllt waren. Dasselbe dürfte wohl den oben angedeuteten Ursprung haben.

Erwähnung verdient hier noch ein reicher Anbruch gediegenen Silbers, welcher im Mai 1855 auf der Schaarung des Wenzelganges

mit dem Franciscigange vorkam. Er bietet ein nicht geringes Interesse theils wegen der Verhältnisse, unter denen hier das Silber auftritt, theils auch wegen der für die Přibramer Gänge ungewöhnlichen Menge, in welcher es einbrach. Es wurden nämlich aus diesem einzigen Anbruche über 1300 Mark reinen Silbers erbeutet. Ich beschreibe denselben nach den schönen Schaustufen, die ich in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill zu sehen Gelegenheit hatte. Der veredelte Gang hatte an der Schaarungstelle eine Mächtigkeit von 7—8 Zoll. Die äusserste dünne Lage bildete beiderseits körniger Eisenspath, der theilweise zersetzt und mit Beibehaltung der Spaltungsrichtungen mehr weniger in Brauneisenstein umgewandelt ist. Nur stellenweise lag noch weiter nach aussen eine dünne Zone von Quarz mit körnigem Bleiglanz und mitunter eine wenige Linien dicke Schichte derben Glaserzes. Die gesammte übrige Ausfüllungsmasse der Gangspalte bildet das metallische Silber, theils in zusammengeballten drath- und haarförmigen, theils in den gewöhnlichen rechtwinklig - dendritischen Gestalten. Alle waren aber in eine verschiedenartige Masse, welche sich deutlich als ein Zersetzungsproduct verschiedener Substanzen darstellt, so eingehüllt, dass man das Silber erst bei genauerer Untersuchung wahrzunehmen vermag. Dieselbe ist theils eine erdige weiche grünliche Masse, ähnlich jener, welche aus der Zersetzung von Dioriten hervorgeht; oder es ist ein ocheriges, seltener dichtes Eisenoxydhydrat, das die Lücken zwischen den mit einer Hülle kleintraubigen dichten Brauneisensteines und Eisenpecherzes überkleideten Silberdräthen ausfüllt. Diese eisenhältigen Substanzen mögen vielleicht durch Zersetzung eines Pyrites entstanden sein; wenigstens findet man sie stellenweise noch mit einer halbzersetzten, aber erkennbaren pyritischen Substanz untermischt. Zuweilen liegt unmittelbar unter dem Spatheisenstein noch derbes oder poröses Sprödglaserz, welches auch wieder Dräthe gediegenen Silbers trägt. In den Lücken der ganzen eisenschüssigen Masse erheben sich noch hin und wieder Büschel haarförmigen Millerites und die Wandungen sind mit kleinen Krystallen von Glaserz besetzt. Dergleichen sitzen nicht selten auch auf den von Brauneisenerz und Eisenpecherz verhüllten Silberdräthen, in Begleitung sehr kleiner und verzogener, aber rein silberweisser Kryställchen metallischen Silbers, welche offenbar auch als eine jüngere Bildung betrachtet werden müssen. Welche Mineralsubstanz hier das Material

zur Bildung einer so bedeutenden Masse gediegenen Silbers geliefert habe, muss unentschieden bleiben, wenn man nicht vielleicht das silberreiche Sprödglaserz, von welchem, wie erwähnt wurde, noch Überreste nachweisbar sind, dafür ansehen will.

Wenn es auch kaum einem Zweifel unterliegt, dass das metallische Silber der Příbramer Gänge durch Reduction aus Schwefelsilber entstanden sei, so scheint doch auch der umgekehrte Bildungsprocess stattgefunden zu haben und das Silber durch Zutritt von Schwefelwasserstoff wieder in Silberglanz umgewandelt worden zu sein. Wir finden diesen nämlich in Příbram, wie bei Joachimsthal, Wittichen und anderwärts, in den haar- und drathförmigen längsgerieften Gestalten, welche das metallische Silber zu charakterisiren pflegen. Ja zuweilen umschliessen sie noch einen unveränderten Silberfaden. Ein solches Handstück habe ich schon früher (Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss., 1853, X. Bd., S. 45) beschrieben. An einer andern Stufe der böhmischen Museumssammlung wird körniger Bleiglanz ebenfalls von derbem und zerfressenem Sprödglaserz, und dieses stellenweise von traubig gehäuftem Pyrit bedeckt; darauf sitzt ein grosser Büschel langer verworrener Dräthe, die aus feinkörnig zusammengesetztem Silberglaserz bestehen. An der Oberfläche lassen sich unter der Loupe hin und wieder sehr kleine Krystalle dieser Substanz erkennen, und an den Dräthen, dieselben theilweise umschliessend, erscheinen einzelne kleine weingelbe Krystalle des jüngeren Barytes aufgehängt, wie dies schon früher bei dem gediegenen Silber beschrieben wurde. Wiewohl sie offenbar jünger sein müssen als das Silber, lässt doch ihr Alter in Beziehung auf das Umwandlungsproduct — das Glaserz — sich nicht bestimmen. In der Umgebung der Dräthe sind auch auf das Sprödglaserz und den Pyrit kleine Glaserzkrystalle (*HO*) aufgestreut, von dem Überschusse des Silbers herstammend, der zur Bildung der Pseudomorphose nicht verwendet werden konnte, und daher in gelöstem Zustande in weitere Entfernung von der Ursprungsstätte geführt wurde.

Mitunter findet man kleine Glaserzkrystalle auch auf unverändertem, drathförmigem, gediegenem Silber, so wie auf den haarförmigen Individuen des Millerites aufgewachsen, welche eben dadurch auch ihre verhältnissmässig neue Entstehung beurkunden. Dass aber manchem Glaserze auch ein höheres Alter zukommen dürfte, wurde schon früher angeführt. Besonders die derben Abänderungen sind

theilweise in körnigem Kalkspath eingewachsen, dessen relatives Alter ich aus Mangel an genügenden Anhaltspunkten nicht zu bestimmen wage. Sehr verschiedener, wiewohl stets neuer Entstehung scheinen die zerreiblichen Varietäten des Silberglanzes — die Silberschwärze — zu sein. Sie kömmt in Begleitung von Bleiglanz, Steinmannit, gediegen Silber u. s. w. vor, und ist wohl stets mit anderen Substanzen gemengt. Das Glaserz scheint sich endlich auch aus dem Rothgiltigerz hervorbilden zu können. Wenigstens sah ich verzogene grosse Krystalle desselben, mit einer fest anhängenden, zu verschiedener Tiefe eindringenden Glaserzrinde überkleidet, die äusserlich sehr kleine, etwas undeutliche Hexaëder wahrnehmen liess, eine Erscheinung, die auf eine pseudomorphe Umbildung der dunkelcochenillerothen Silberblende hinzudeuten scheint.

In Gesellschaft des gediegenen Silbers findet sich auch der auf den Přibramer Gängen so seltene Haarkies — Millerit. — Auf einer Stufe bildet Blende das unterste, dem Quarzite unmittelbar aufruhende Glied; darauf folgt ein körniges Gemenge von Bleiglanz mit etwas Blende, hierauf klein krystallisirter Braunspath, auf welchem endlich die Dräthe des Silbers und die haarförmigen Krystalle des Millerites sitzen (Sammlung des böhm. Museums). Ein anderes Handstück in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill zeigt zu unterst Quarz mit körnigem Bleiglanz, hierauf linsenförmig krystallisirten Eisenspath und hierauf die Büschel des Haarkieses und haarförmiges gediegen Silber, beide mit anhängenden Kryställchen des jüngsten Quarzes (III). In dem vorerwähnten reichen Silberanbruche von 1855 sitzen die Haare des Millerites in den Hohlräumen der mit Eisenoxydhydrat und Eisenpecherz überkleideten Silberdräthe. Nach dieser Beobachtung würde ihnen ein noch jüngeres Alter zuerkannt werden müssen.

In diese Periode dürfte auch das Grauspiessglanzerz gehören, das in stern- oder büschelförmig gruppirten dünnen, selbst nadelförmigen Krystallen sich nur selten auf den Přibramer Gängen findet. Die Reihenfolge der Mineralien an mehreren Stufen ist: *a)* Bleiglanz, theilweise zu Mulm zersetzt; *b)* traubiger Braunspath; *c)* Grauspiessglanzerz; bei einer andern: *a)* Braunspath; *b)* Kalkspath in kleinen Krystallen ($R - 1. R + \infty$); *c)* Grauspiessglanzerz. Dasselbe ist daher jedenfalls jünger als der Calcit (III), wenn sich auch seine Bildungsperiode sonst nicht näher bestimmen lässt. Was

seine Bildungsweise betrifft, so dürfte es aus dem Schwefelantimongehalte des Bleiglanzes hervorgegangen sein, worauf die theilweise zersetzte Beschaffenheit des letzteren hindeutet.

Eine gleiche Entstehungsart ist wohl dem Federerze zuzuschreiben, welches in zarten haarförmigen, biegsamen Individuen vorkömmt, die zuweilen, vielfach unter einander gewirrt, zunderartige Überzugshäute bilden oder, zu lockeren Ballen gehäuft, gewöhnlich mit kleinen Quarzkrystallen ausgekleidete Höhlungen lose erfüllen. Es sitzt entweder unmittelbar auf Bleiglanz, der dann an der Oberfläche mulmig zu sein pflegt, oder auf Kalkspath, der das Federerz auch zuweilen einschliesst und dadurch grau gefärbt wird. Zuweilen ist dasselbe auch in den körnigen Bleiglanz, aus dem es sich wahrscheinlich ausgeschieden, eingemengt. In einigen Fällen sah ich kleine Krystalle des Kalkspathes V (?) lose an seinen Haaren hängen und dieselben zum Theile umhüllen.

Eines ganz eigenthümlichen Verhältnisses des Federerzes zum Bleiglanze, das neuerlich auf dem Adalbertigange vorgekommen, habe ich schon früher (Lotos 1853, Juli, S. 186) Erwähnung gethan. In einem sehr feinkörnigen Gemenge von Quarz, Bleiglanz und stellenweise auch von Pyrit liegen 0·5 — 1·5″ grosse kugelige Massen von theils körnig zusammengesetztem, theils an der Oberfläche mit abgerundeten, wie geflossenen Oktaëderspitzen besetztem Bleiglanz. Erstere sind mit einer Schichte von Bleimulm überzogen, letztere bestehen nicht selten aus einem einzigen Individuum, indem die Spaltungsflächen im Zusammenhange durch die ganze Masse hindurchsetzen. Sie stehen mit den Wandungen der Höhlung, in welcher sie eingebettet liegen, in keinem Zusammenhange, sondern lassen sich darin leicht bewegen oder selbst ohne Beschädigung herausnehmen, indem sie davon durch eine dünne Lage von Federerz, welche die Wände der Höhlungen überkleidet, geschieden werden. Stellenweise sind diese auch mit später abgesetzten kleinen Krystallen jüngeren Quarzes und Bleiglanzes besetzt; ja an einem Handstücke fand ich die Oberfläche der Kugel selbst theilweise mit Braunspathkrystallen überzogen (Sammlung des Hrn. Gubernialrathes v. Lill und des Hrn. Directors Grimm). Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Bleiglanzknollen früher in dem umgebenden Gesteine fest eingewachsen waren, dass aber später die oberflächliche Bleiglanzschichte zerstört wurde. Daher die Beweglichkeit, die abgerundete und mulmige Beschaffenheit

ihrer Oberfläche. Als Rückstand des zersetzten antimonhaltigen Bleiglanzes scheint das Federerz zurückgeblieben zu sein.

Wiewohl alle diese Erscheinungen deutlich genug dafür sprechen, dass das Federerz ein Zersetzungsproduct des Bleiglanzes sei, gestatten sie doch keinen befriedigenden Schluss über den Zeitpunkt, in welchem diese Zersetzung stattgefunden haben mag. Nur soviel ist gewiss, dass dieselbe grossen Theiles vor der Bildung des Calcites III und des Bleiglanzes II eingetreten sei, da ihre Krystalle theils in den durch Zerstörung des Bleiglanzes I entstandenen Höhlungen gefunden werden, theils die haarförmigen Individuen des Federerzes einschliessen.

Ad 19. Auch das Weissbleierz der Přibramer Gänge ist offenbar ein sehr neues Zersetzungsproduct des Bleiglanzes. Dafür spricht schon das zersetzte mulmige Aussehen des letzteren da, wo die Cerussitkrystalle darauf sitzen. Die Zersetzung ist mitunter ziemlich tief eingedrungen, ja es scheint selbst ein Theil des Bleiglanzes ganz hinweggeführt worden zu sein. Manche Erscheinungen deuten darauf hin. Über dem Bleiglanz liegt gewöhnlich eine dünne unterbrochene Rinde graulichweissen Quarzes (I), der früher offenbar auf seiner Basis dicht aufgelegen ist. Dies ist aber jetzt an sehr vielen Stellen nicht mehr der Fall. Die Quarzrinde ist brückenartig darüber gespannt und zwischen ihm und dem Bleiglanz ist nicht selten ein leerer Zwischenraum von 1—2‴ Höhe vorhanden. Soviel Bleiglanz ist also zersetzt und zur Bildung des Weissbleierzes verwendet worden, was sich übrigens auch aus dem beinahe gänzlichen Verwischtsein der Krystallform des Bleiglanzes ergibt.

Zuweilen ist der Raum des zerstörten Bleiglanzes durch eine andere Mineralsubstanz, welche nun in den Bleiglanzformen auftritt, eingenommen worden. Ein belehrendes Beispiel dieser Art beobachtete ich in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt. Die Basis des Stückes bildet, wie gewöhnlich, Bleiglanz, der an der Oberfläche in zollgrossen Hexaëdern krystallisirt ist. Diese werden von einer unterbrochenen Krystallrinde des älteren Quarzes überdeckt, auf welcher, so wie auf dem Bleiglanz selbst, Krystalle von Cerussit sitzen. Der Bleiglanz ist an der Oberfläche zu Mulm zersetzt; die hexaëdrischen Krystalle bieten aber auch noch eine andere eigenthümliche Umwandlung dar. Im Innern bestehen sie wohl noch aus frischem, vollkommen theilbarem Bleiglanze; an der Peripherie aber, mehrere Linien tief

eindringend, wird seine Stelle von einer sehr porösen, feinkörnigen, zum Theile ocherigen Brauneisensteinmasse eingenommen, welche sich in demselben Masse, als der Bleiglanz zersetzt und hinweggeführt wurde, an seiner Stelle mit Beibehaltung seiner Form absetzte. Man hat also eine wahre Pseudomorphose von Limonit nach Bleiglanz vor sich.

Über den Zeitpunkt der Bildung des Cerussites bleiben wir in den meisten Fällen im Unklaren, da auf den Fundstätten desselben sich gewöhnlich keine bedeutende Zahl von Ganggliedern nachweisen lässt. Der Cerussit sitzt entweder auf Quarz, der den Bleiglanz rindenartig überzieht, oder auf Brauneisenstein, dessen Alter sich nicht näher bestimmen lässt. Nur selten sah ich unter einer sehr grossen Anzahl untersuchter Handstücke andere Mineralspecies in seiner Begleitung. So fand ich seine Krystalle zuweilen auf älterem krystallinischem oder zerfressenem Pyrit oder auf den linsenförmigen Rhomboëdern des Eisenspathes. An einer Stufe trägt der Quarzit zunächst an der Oberfläche mulmigen Bleiglanz, darüber krystallisirten Eisenspath, auf welchem wieder einzelne oder gehäufte nette, mit einer dünnen Schichte von Bleimulm überzogene Krystalle der jüngeren Blende (Zwillinge des D und $D . \frac{C2}{2}$) liegen. Darauf folgen endlich die Weissbleierzkrystalle, theils unmittelbar auf Bleiglanz, theils auf Eisenspath, theils auf der Blende sitzend. — Am Johannigang ist krystallisirter Cerussit auf tropfsteinartigem Eisenpecherz vorgekommen. Ebenso sah ich einzelne Weissbleierzkrystalle neben kugeligen Partien faserigen Malachites auf einer porösen Quarzmasse mit Eisenpecherz aufsitzen (Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill).

An einigen Stufen in den Sammlungen des Museums und des Herrn Grossmeisters Dr. Beer bildet sogar gediegenes Silber die Unterlage der Cerussitkrystalle. Von lichtgrünlicher oder gelblicher Farbe sind sie an den Silberfäden nicht blos aufgehängt, sondern von ihnen wirklich durchwachsen, so dass sie sich nothwendiger Weise erst später um dieselben gebildet haben müssen. Es kann mithin keinem Zweifel unterliegen, dass ein Theil des Cerussites von neuerer Entstehung sei, als das metallische Silber. Ob jedoch sämmtlicher Cerussit in diese Bildungsepoche gehöre, lässt sich nicht entscheiden; es wäre wohl möglich, dass er auch schon früher, überhaupt in sehr verschiedenen Zeiträumen gebildet worden sei.

Wenn auch der grösste Theil des Weissbleierzes aus dem Bleiglanze hervorgegangen sein mag, so hat in seltenen Fällen doch

gewiss auch der Steinmannit das Material dazu geliefert. Schon früher wurde erwähnt, dass er dieselbe Zersetzung in eine schwarzgraue mulmige Substanz darbiete, wie der Bleiglanz. Ebenso finden wir in seinen Höhlungen kleine Weissbleierzkrystalle sitzen. Die Sammlung des böhmischen Museums bewahrt ein Exemplar, an welchem zelliger und klein-nierenförmiger Steinmannit die Basis bildet, auf der sowohl kleine Dräthe und Haare gediegenen Silbers, als auch Cerussitkrystalle sitzen. Letztere haften zum Theile an den Silberfäden selbst. In diesem Falle scheint das metallische Silber aus dem Silbergehalte des Steinmannites hervorgegangen zu sein, während ein Theil des Bleies zur Bildung des Weissbleierzes verwendet wurde.

Sillem führt Pseudomorphosen nach Cerussit an, die von Přibram stammen sollen, und zwar vom Bleiglanz und Rotheisenstein. Bei beiden ist der pseudomorphe Process nicht ganz sicher dargethan. Vom Bleiglanz wird nur angegeben, dass er rindenförmig die Weissbleierzkrystalle überziehe; vom Limonit dagegen, dass er mit der Cerussitmasse gemengt sei. Mir sind diese Pseudomorphosen bisher nirgend zu Gesicht gekommen.

Schwarzbleierz kömmt bei Přibram verhältnissmässig sehr selten vor und zwar stets in Begleitung der licht gefärbten Varietäten des Cerussites. Merkwürdiger Weise tritt es auf eine Weise auf, die uns nöthigt, demselben ein höheres Alter zuzuerkennen, als dem Weissbleierze. Eine Stufe im böhmischen Museum bietet von unten nach oben: *a)* Quarzit; *b)* Bleiglanz; *c)* Schwarzbleierz, eine krystallinische Masse ohne ausgesprochene Krystallbildung; darüber *d)* die gewöhnliche Rinde krystallinischen graulichweissen Quarzes, worauf endlich *e)* die Weissbleierzkrystalle sitzen. Diese Reihenfolge wurde durch ein Vorkommen der jüngsten Zeit bestätigt. Am Mariahilfgange brechen Schwarz- und Weissbleierze in nicht unbedeutenden derben Massen mit einander ein. Das erstere, welches merkwürdiger Weise einen Silbergehalt von 28 Loth 1 Quentchen besass, nahm stets die tieferen Stellen ein, wenn es auch von dem darüber liegenden Weissbleierze, dessen Silbergehalt sich auf 1 Quentchen 3 Denar beschränkte, nicht überall scharf geschieden war. Das Weissbleierz war übrigens in kleinen Drusenräumen krystallisirt und mit kleinen Krystallen beinahe gelben Pyromorphites besetzt. Auch am Wenzelsgange fand sich Schwarzbleierz in Gesellschaft des Weissbleierzes, und auch hier behauptet es die tiefere Stellung.

Noch weniger lässt sich etwas Bestimmtes über die Bildungsepoche des Pyromorphites der Příbramer Gänge aussprechen , da hier noch weniger Anhaltspunkte gegeben sind. Die Pyromorphitkrystalle sitzen beinahe stets auf eisenschüssigem, oftmals porösem oder zerfressenem Quarze, der mitunter eine Überzugsrinde von dichtem oder ocherigem Brauneisenstein zeigt, oder auf einer dichten Brauneisensteinmasse. Nur sehr selten tritt ein bestimmtes paragenetisches Verhältniss hervor. Eine Stufe der böhmischen Museumssammlung besteht zu unterst aus einer eisenschüssigen Quarzrinde, die auf der Unterseite regelmässige Eindrücke, von tafelförmigen Krystallen des älteren Barytes abstammend, darbietet. Auf dem Quarze, der also wohl für jüngeren Quarz (II) angesehen werden muss, sitzen die grasgrünen Pyromorphitkrystalle. Sie müssen also offenbar erst nach der zweiten Quarzformation entstanden sein.

Noch bestimmter und noch jünger stellt sich die Altersepoche bei dem schon vorerwähnten fast wachsgelben krystallisirten Pyromorphite heraus, der vor Kurzem auf dem Mariahilfgange (merkwürdiger Weise in sehr bedeutender Tiefe) vorgekommen ist und derbes und krystallisirtes Weissbleierz zur Unterlage hat. Er muss daher noch neuerer Entstehung sein, als der Cerussit. Ob dies von allem Pyromorphite der Příbramer Gänge gelte, lässt sich freilich nicht behaupten.

Braunbleierz und zwar in klein-nierenförmigen, verschwindend-faserigen Abänderungen ist, auf grobkörnigem Bleiglanz ruhend, erst in neuerer Zeit auf dem Kreuzklüftnergange vorgekommen. Es ist mit einem sehr dünnen Überzuge kleintraubigen Brauneisensteines versehen. Zur Bestimmung seines Alters ist kein Anhaltspunkt gegeben.

In der neuesten Zeit hat der Wenzlergang auch wachsgelbe, an Arsensäure reiche Pyromorphite geliefert, die theils in fassförmig gebogenen sechsseitigen Prismen, theils in sehr regelmässigen kugeligen oder knospenförmigen Krystallgruppen von wachsgelber Farbe auf sehr eisenschüssigem Quarz aufsitzen und in ihrer gesammten Physiognomie eine grosse Ähnlichkeit mit dem Kampylite verrathen.

Ad 20. Unter die jüngsten Producte der Příbramer Gänge gehört auch der jüngere Baryt (II). Man findet seine Krystalle auf Substanzen von dem verschiedensten Alter aufsitzend, auf Bleiglanz (I), älterem und jüngerem Quarz (I und II), älterem und jüngerem Braunspath (I und II), Pyrit (II), Pyrrhosiderit,

gediegenem Silber und Glaserz. Es ergibt sich daraus, dass er jünger sein müsse, als alle diese Substanzen, selbst als die beiden zuletzt genannten. Denn dass er die Dräthe derselben stellenweise umschliesst, sowie zuweilen Büschel von Sammteisenerz, wurde schon früher erwähnt. Wie er sich gegen den Cerussit verhalte, geht aus den gemachten Beobachtungen nicht hervor, da ich beide Substanzen nie in Gesellschaft sah. Älter dagegen muss er sein, als der jüngste Kalkspath (V) und der Valentinit, deren Unterlage er bisweilen bildet. Es ist dadurch seine Bildungsepoche ziemlich sicher bestimmt.

Zu seiner Bildung dürfte wohl, wie schon erwähnt wurde, der ältere Baryt das Material geliefert haben, wesshalb wir die Krystalle desselben auch so oft theilweise oder ganz zerstört finden und auf ihr früheres Dasein nur aus den hinterlassenen regelmässig begrenzten Höhlungen schliessen. In diesen Höhlungen sieht man nicht selten Krystalle des jüngeren Barytes unmittelbar auf dem älteren angeschossen. Eine sehr auffallende Bestätigung dieser Ansicht lieferten auch zwei Stufen, die ich in den Sammlungen des Herrn Gubernial-Rathes v. Lill und der k. k. geologischen Reichsanstalt untersuchte und die vom Fundgrubnergange stammen. Auf körnigem Eisenspath mit Pyrit sitzen zur schaligen Masse verwachsene dünne Tafeln weissen älteren Barytes, die von einer Rinde körnigen Braunspathes überzogen sind. Die Barytkrystalle sind aber nicht mehr frisch, sondern zum grossen Theile undurchsichtig und brüchig geworden, stellenweise zu einem groben Pulver zerfallen, das nur locker zusammenhängt und leicht herausfällt; ja stellenweise sind sie, wie dies die hinterlassenen Eindrücke im Braunspathe verrathen, ganz verschwunden. Auf dem Braunspathe sitzen aber vollkommen frische und glänzende, reihenweise geordnete, niedrige Tafeln weisslichen Barytes, der offenbar für eine jüngere Neubildung angesehen werden muss, welche aus dem zerstörten älteren Baryte hervorgegangen ist. Beide Barytformationen sind in ihrer Physiognomie so auffallend von einander verschieden, dass man sie selbst bei flüchtiger Betrachtung sogleich zu unterscheiden vermag. Während bei dem älteren Baryt (I), wie schon erwähnt wurde, die tafelförmigen Krystallformen, die nur zuweilen durch Verkürzung in brachydiagonaler Richtung die Gestalt breiter rectangulärer Säulen annehmen, vorwalten, tritt der jüngere Baryt (II) beinahe stets in säulenförmigen Krystallen auf, die

bald mehr, bald weniger nach der Hauptaxe verlängert sind. Sie werden vornämlich durch die Flächen von $\bar{P}r$, $(\breve{P}+\infty)^2$ und $\breve{P}r+\infty$ begrenzt, zu denen dann nicht selten noch andere Flächen — von $\breve{P}r$, $(\bar{P}r)^5$, $\bar{P}r-1$, $(\breve{P}-1)^2$, $(\frac{2}{3}\breve{P}-1)^2$, $P-\infty$ u. s. f. — hinzutreten, aber fast immer in sehr untergeordneter Entwickelung. Die Farbe ist vorwiegend weingelb, bald lichter, bald dunkler, seltener honiggelb, braungelb, röthlich oder rothbraun. Am Johannigang (18. Lauf) sind bläuliche säulenförmige Krystalle, auf fleischrothem Kalkspathe aufgewachsen, vorgekommen. Selten sind sie ganz wasserklar, ziemlich häufig dagegen mehrfarbig, indem sie an den Enden honiggelb, im übrigen Theile aber sehr blassgelblich gefärbt erscheinen. Zuweilen tragen auch fleischrothe Krystalle an der Spitze eine dunkel honiggelbe Färbung.

Während bei den Tafeln des älteren Barytes die Schalenbildung eine sehr häufige Erscheinung ist, tritt sie am jüngeren Baryt nur selten auf. Im Universitäts-Cabinete befindet sich ein weingelber. dick- und kurzsäulenförmiger Krystall ($\bar{P}r \,.\, \breve{P}r \,.\, (\bar{P})^5 .\ \breve{P}r+\infty .\ (\breve{P}+\infty)^2$), der im Innern einen viel dunkleren rothbraunen Kern von derselben Gestalt, nur ohne die Flächen von $(\bar{P})^5$ einschliesst, der aber nicht nach der Hauptaxe, sondern nach der brachydiagonalen Nebenaxe verlängert, also quersäulenförmig erscheint. Ähnliche Krystalle sah ich später in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill und in der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Ein anderer Unterschied beider Přibramer Baryt-Formationen besteht darin, dass die Krystalle des jüngeren Barytes fast immer frisch und wohl erhalten erscheinen und keine Spur von Zersetzung oder Pseudomorphose wahrnehmen lassen, was, wie früher dargethan wurde, bei dem älteren Baryte so häufig der Fall ist. Ein einziges Beispiel von sehr merkwürdiger Zerstörung der weingelben, an der Spitze honiggelben säulenförmigen Krystalle des jüngeren Barytes von der Form $\bar{P}r \,.\, \breve{P}r.+\infty \,.\, (\breve{P}+\infty)^2$ beobachtete ich an einer Stufe in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill. Fast sämmtliche Krystalle der schönen Druse sind von einer Seite sehr tief ausgefressen, mitunter im Innern ganz ausgehöhlt, so dass nur eine dünne Schale übrig bleibt, von welcher einzelne Spitzen in die unregelmässige Höhlung hineinragen. Die übrig gebliebenen Theile der Krystalle sind jedoch vollkommen klar und durchsichtig.

Ad 21. Noch jünger als der so eben besprochene Baryt, scheint das Weissspiessglanzerz zu sein. Wenigstens deuten einige Erscheinungen darauf hin. Wiewohl seine Krystalle fast stets entweder unmittelbar auf Bleiglanz oder auf dem diesen deckenden Quarz aufgewachsen vorkommen, so fand ich doch in der Sammlung des Museums eine Stufe, welche näheren Aufschluss über das Alter des Minerales gibt. Die Basis derselben bildet wie gewöhnlich Bleiglanz, der mit einer Quarzrinde überzogen ist. Auf ihm sitzt zerfressener Baryt I, der wieder kleinen sehr blassgelben Krystallen des jüngeren Barytes zur Unterlage dient. Von diesen werden erst die graulichweissen Krystalle des Valentinites getragen, ja manche derselben umschliessen die Barytsäulchen stellenweise, müssen also offenbar neuerer Entstehung sein. In welchem Altersverhältnisse aber das Weissspiessglanzerz zum Cerussit stehe, ist nicht wohl zu entscheiden, da ich nie beide Mineralien in Gesellschaft antraf.

Zur Bildung des Valentinites haben ohne Zweifel insbesondere zwei Mineralien das Material geliefert, der antimonhaltige Bleiglanz und das Grauspiessglanzerz und seine Umwandlungsproducte, besonders das gediegene Antimon und Arsenantimon. Fast an allen Handstücken, welche Krystalle von Valentinit darbieten, die ich untersuchen konnte, ist selbst, wo dieselben nicht unmittelbar auf dem Bleiglanz, sondern auf dem darüber liegenden Quarze sitzen, der Bleiglanz porös, mulmig, mitunter bis zu bedeutender Tiefe zersetzt, wie er es auch in der Nähe des Cerussites, dessen genetische Beziehungen zum Schwefelblei allgemein anerkannt sind, zu sein pflegt. Mitunter ist selbst die krystallinische Quarzrinde noch mit einer dünnen Hülle von Bleimulm überkleidet. Des Vorkommens dünner Valentinitblättchen auf der Oberfläche und selbst auf den Spaltungsflächen des Bleiglanzes ist schon früher Erwähnung geschehen. Ganz auf ähnliche Weise sind, wie auch schon bewiesen wurde, die nachahmenden Gestalten des Antimons und Arsenantimons mit einem dünnen, blumigblätterigen Überzuge von Valentinit versehen, der wohl nur als ein Oxydationsproduct des metallischen Antimons anzusehen ist.

Ad 22. Unter die jüngsten Mineral-Formationen von Příbram gehören noch manche Quarze, die zum Theile so auffallende Kennzeichen darbieten, dass sie ohne Schwierigkeit von den übrigen Quarzen der genannten Gänge unterschieden werden können. Sie

sind beinahe durchgehends erst in der jüngsten Zeit in sehr bedeutenden Tiefen aufgefunden worden. Sie erscheinen stets in sehr kleinen, aber sehr netten Kryställchen, die bald vollkommen wasserklar und stark glänzend sind, bald aber auch durch umschlossene kleine Büschel von Sammteisenerz eine gelbliche Färbung angenommen haben. So finden wir sie vereinzelt oder truppweise auf den früher beschriebenen Amethystkrystallen aufgestreut; so sehen wir sie theils auf der schon erwähnten papierähnlichen Amianth-Substanz liegen, theils an deren fransenartigen freien Rändern hängen; so werden sie vereinzelt von den Fäden und Dräthen des gediegenen Silbers getragen; so bilden sie endlich zusammenhängende sehr dünne Überzüge auf den gewundenen verticalen Blättern des Kalkspathes IV.

Ganz ähnliche kleine wasserklare Quarzkryställchen sitzen endlich vereinzelt, jedoch in Menge neben einander auf den Flächen mancher Tafeln des älteren Barytes, aber in dieselben theilweise eingesenkt, als hätten sie sich eingefressen, und zwar merkwürdiger Weise immer nur auf der von der gewöhnlichen Braunspathrinde unbedeckt gebliebenen Seite. An einigen Stufen endlich zeigten sich die grossen stumpfen Rhomboëder des Calcites IV mit einer 0·5—1·0‴ dicken durchscheinenden Lage von gelblich- oder graulichweissem chalcedonartigem Quarze überkleidet, der wohl auch, obwohl der Form und Beschaffenheit nach sehr verschieden, der in Rede stehenden oder einer noch jüngeren Quarzformation angehören mag.

Ad 23. Calcit V. Auf dem jüngeren Baryte beobachtet man nicht selten nochmals Calcitkrystalle, welche einer neueren Calcitformation, der fünften auf den Přibramer Erzgängen, angehören müssen. Der zwischenliegende Baryt scheidet dieselbe sehr oft von dem unmittelbar darunter befindlichen älteren Calcite III oder IV. Zuweilen sitzen sie aber auch auf Krystallen der zweiten und dritten Quarzformation oder auf dem jüngeren Braunspathe, oder sie hängen in den Haaren und Dräthen des gediegenen Silbers. Endlich bedecken mitunter sehr kleine verwachsene Kryställchen $(R - 1 . R + \infty)$ die nach oben gekehrte Seite ½ — ¾″ grosser zu Drusen verbundener Rhomboëder $(R - 1)$ des Calcites IV, doch so dass sie längs den Mittelkanten derselben einen sehr regelmässig begrenzten 1‴ breiten Saum frei lassen. Diese paragenetischen Verhältnisse sind aber auch die einzigen sicheren Merkmale, welche uns bei der

Erkenntniss des hieher gehörigen Calcites zu leiten vermögen; denn in der Form bieten die meist nur vereinzelt auftretenden, nicht zu zusammenhängenden Drusen verbundenen Krystalle kein Unterscheidungszeichen von den älteren Calciten. Die gewöhnlich nur kleinen Krystalle zeigen entweder die bei den Přibramer Kalkspäthen so gemeine Combination $R-1 \, . \, R+\infty$ oder sie treten als einfache Rhomboëder $R-1$ ohne alle Combination auf, wobei sie dann nicht selten einen bedeutenden Durchmesser erreichen. Ihre Farbe ist gewöhnlich die weisse, gelblich- oder graulichweisse.

Ad 24. Nach der Ablagerung aller der beschriebenen Mineralien tritt endlich auf den Přibramer Erzgängen als letzte Bildung nochmals der Pyrit auf, der in kleinen Krystallen oder in winzigen Drusenhäufchen selbst noch auf dem jüngsten Calcite aufgewachsen gefunden wird. Er bietet übrigens keine ihn auszeichnenden Charaktere dar, so dass sein Alter auch nur da, wo er den erwähnten Calcit zur Unterlage hat, als ein so junges erkannt werden kann.

In der auf den vorhergehenden Blättern gegebenen Reihenfolge der Mineral-Formationen auf den Přibramer Erzgängen dürften fernere umfangreichere Untersuchungen wohl mancherlei Veränderungen hervorrufen; immer aber wird eine Anzahl Glieder, deren Horizont durch eine genügende Anzahl von Thatsachen festgestellt ist, den angewiesenen Platz behaupten. Hieher gehören: die Blende I, der Bleiglanz I, der Quarz I, der Baryt I und II, der Calcit II, III und V, der Braunspath I, das Nadeleisenerz, das gediegene Silber u. a. Es sind dies gleichsam feste Punkte, zwischen welche die anderen Glieder, zu deren Bestimmung vorläufig keine genügende Zahl entschiedener Beobachtungen vorlag, einstweilen mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit eingeschaltet wurden. In ihrer Anordnung kann die Zukunft leicht Änderungen herbeiführen. Die Zahl der Formationen kann, wenn das verschiedene Alter bisher für gleichzeitig gehaltener durch Thatsachen bewiesen werden sollte, sich vermehren, oder im Gegentheile durch nothwendig gewordenes Zusammenfassen mehrerer sich vermindern. Möglicherweise kann es sich auch herausstellen, dass die Bildung mancher Mineralsubstanzen überhaupt nicht einer beschränkten Epoche angehöre, sondern durch längere Zeiträume hindurch fortgedauert habe. Die vorstehende Arbeit darf daher nur für einen Versuch gelten, die bisher wirren Massen der Přibramer Gangmineralien zu sichten und zu ordnen und

ihre Beziehungen gegen einander, soweit sie sich erkennen liessen, näher zu bestimmen.

Leider begegnen wir unter ihnen einer nicht unbedeutenden Anzahl, bei denen ein solcher Versuch wegen des Mangels aller Anhaltspunkte jetzt noch vergeblich ist. Besonders sind es solche, die nur in sehr beschränktem Umfange auf einzelnen Gängen, in Begleitung sehr weniger anderer Mineralsubstanzen angetroffen worden sind, und dort selbst nur derb, nicht in Drusenräumen, in welchen die Succession der Mineralien sich am bestimmtesten erkennen lässt. Hieher sind vorzugsweise zu rechnen: Speiskobalt und Kobaltbeschlag, Kupfernickel, Buntkupfererz, Kupferglanz, Eisenglanz, Brauneisenstein, Psilomelan, Malachit und Kupferlasur, Pechuranerz, Eisensinter, Stilbit, Harmotom und Chabasit, endlich der Gyps.

Der Speiskobalt scheint nur sehr selten vorgekommen zu sein. Die Museumssammlung bewahrt ein Handstück, welches die Ausfüllung eines nur 3—4″ starken Gangtrummes darstellt. Die äusserste Lage bildet beiderseits körniger Eisenspath, auf welchen nach innen sehr feinkörnige braune Blende, sodann krystallinischer radialstengeliger Quarz folgt.

Den innersten Raum nimmt endlich derber, mit Quarz gemengter Speiskobalt ein, auf den Klüften hin und wieder mit einer kleintraubigen Rinde rothen Kokaltbeschlages — offenbar eines jüngeren Zersetzungsproductes — überzogen. Ein ähnliches Stück derben Speiskobaltes, mit Bleiglanz verwachsen und mit einer Rinde kleintraubigen Kokaltbeschlages überkleidet, sah ich in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill in Přibram. Dieselbe Sammlung bewahrt ein Exemplar derben Kupfernickels, ebenfalls von körnigem Bleiglanz begleitet. Derselbe scheint daher, wenn auch sehr selten, auf analoge Weise vorgekommen zu sein.

Unter ähnlichen Verhältnissen ist derbes Buntkupfererz in Begleitung von derbem Kupferkies, Kupferglanz und zuweilen auch von Fahlerz vorgekommen in einem feinkörnigen Gemenge von Quarz, Braunspath, Eisenglanz und Blende auf dem Wenzlergange auf seiner Schaarung mit dem Johannesgange. Es scheint, wie schon früher erwähnt wurde, den ältesten Gebilden der Přibramer Erzgänge, der Zone des Quarzes und der Blende anzugehören.

Der Eisenglanz kömmt in kleinen schuppigen Partien oder in kleinen aus mit ihren breiten Flächen dicht verwachsenen sechs-

seitigen Tafeln bestehenden Drusen im Bleiglanz, der Blende und dem Eisenspath vor; in einem Handstücke in Begleitung von gediegenem Silber, an einem andern in körnigem Bleiglanz, der in Gesellschaft des Pechuranerzes auftritt. Auch er scheint demnach ein hohes Alter zu besitzen.

Der Brauneisenstein findet sich in den tieferen Niveaus der Přibramer Erzgänge mit den verschiedensten Mineralsubstanzen vor, besonders mit Quarz, bald als derbe Masse, bald als Ocher, bald in sehr kleintraubigen Gestalten, die die Drusenhöhlungen des Quarzes auskleiden. Besonders der Quarz, der gewöhnlich dem Pyromorphite zur Unterlage dient, ist fast stets damit vergesellschaftet. Doch überzieht er auch den Bleiglanz, das gediegene Silber als kleintraubiges Häutchen, das auf dem Kreuzklüftner Gange vorgekommene nierenförmige Braunbleierz und andere Mineralsubstanzen. Er ist offenbar ein Zersetzungsproduct anderer eisenhaltiger Mineralien, am häufigsten wohl des Pyrites und vielleicht auch des Eisenspathes, und mag als solches zu sehr verschiedenen Zeiten gebildet worden sein. Von den grossen Brauneisensteinmassen, die in Begleitung von Pyrrhosiderit, Stilpnosiderit und Rotheisenstein die oberen Teufen der Přibramer Gänge erfüllen und den „eisernen Hut" derselben zusammensetzen, soll hier nicht die Rede sein. Sie sind wohl auch aus Eisenspath entstanden und von verhältnissmässig jugendlichem Alter.

Ebenfalls aus der Zersetzung ähnlicher Substanzen dürften der Eisensinter und der Psilomelan hervorgegangen sein. Ersterer ist auf dem Johanngange tropfsteinartig mit kleinen Krystallen von Weissbleierz vorgekommen. Ebenso hat er sich als dünner schaliger Überzug auf traubigen Gestalten des Limonites und des Psilomelans gefunden, dunkelbraun, stark glänzend im Bruche, mit röthlichbrauner Farbe durchscheinend. An anderen Orten bildet er, mit dünnstengeligem Brauneisenstein verwachsen, derbe bräunlichschwarze Rinden von metallähnlichen Demantglanz auf krystallisirtem Quarz. Auf dem Kreuzklüftner-Gange erscheint er als sehr dünner, glatter, glänzender Überzug ebenfalls von Quarzkrystallen. Er wird daselbst von kleintraubigen und knospigen Gestalten blauschwarzen Psilomelans begleitet. Auf der Schaarung des Wenzlerganges mit dem Franciscigange überzog er in Gemeinschaft mit derbem und ocherigem Limonit oftmals die Dräthe und Fäden des gediegenen Silbers mit

einer an der Oberfläche kleintraubigen Rinde. Er wird vor dem Löthrohre schwarz, glanzlos und rissig, in der Oxydationsflamme zuletzt an der Oberfläche roth, in der Reductionsflamme schmilzt er nur sehr schwer und oberflächlich zur schwarzen Schlacke.

Das Uranpecherz, in kleinen nierenförmigen und traubigen Gestalten und in grösseren derben Partien, ist bisher nur vom Johannesgange bekannt geworden. Es enthält beinahe stets Bleiglanz in sehr fein vertheiltem Zustande eingemengt, zuweilen auch einen leicht zersetzbaren Pyrit. Es bildet gewöhnlich den mittleren Theil der vollkommenen compacten Gangausfüllung. Dem Nebengesteine zunächst beobachtet man feinkörnige Blende. Diesem folgt körniger Bleiglanz, sodann gewöhnlich rothbraun gefärbter körniger Calcit und derber Pyrit, der mit dem Uranpecherze in unmittelbarer Berührung zu stehen pflegt. An einer Stufe in der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill fand ich mit dem Uranerze auch den schon beschriebenen, durch eingestreute feine Bleiglanzpartikelchen dunkelgrau gefärbten, grosskörnigen Kalkspath mit gekrümmten Theilungsflächen verwachsen. (Johannesgang, 15. Lauf.)

Hier muss ich noch den seltenen Miargyrit erwähnen, der bisher unter den Přibramer Mineralien noch nicht aufgeführt wurde. Ein Stück desselben, das aus der Sammlung des verstorbenen Gubernialrathes Layer stammt, wurde von Herrn Prof. Zippe der Prager Museumssammlung gewidmet. Auf und in feinkörnigem Quarze mit rothbrauner Blende und körnigem Eisenspath, der in Hohlräumen auch in linsenförmigen Rhomboëdern angeschossen ist, sitzen derbe zerfressene und undeutlich krystallinische Partien des Miargyrites, hie und da mit kleinen graulichweissen Quarzkrystallen besetzt und zerfressene Schalen von Antimon und Arsenantimon einschliessend. Ob dieselben ursprüngliche, mit dem Quarz und Eisenspath gleichzeitige Bildungen, oder ob sie erst durch spätere Zersetzungsprocesse entstanden seien und vielleicht mit den genannten antimonhaltigen Substanzen in irgend einer genetischen Beziehung stehen, lässt sich bei dem Mangel genügenden Materiales nicht entscheiden. Die Stufe stammt aus der strachenhangenden Gangmasse im Erbstollenrevier.

Malachit und Kupferlasur, besonders die letztere, sind ebenfalls seltene Erscheinungen auf den Přibramer Erzgängen. Offenbar sind sie zum grössten Theile aus der Zersetzung von Kupferkies hervorgegangen, wesshalb sie auch beinahe stets von Brauneisenstein

oder Eisensinter begleitet werden. Sehr deutlich zeigen dies zwei Stufen in der Sammlung des Herrn Grossmeisters Dr. Beer, welche von dem Mördergange stammen. Die erste derselben stellt eine rundliche niedergedrückte Concretion dar, deren äusserer Theil, etwa einen Zoll tief in das Innere eindringend, aus derbem Kupferkies besteht, der von vielen Klüften durchzogen wird. Auf diesen ist er bunt angelaufen. Da wo die Klüfte jedoch etwas weiter sind, werden sie durch ein dünnes Häutchen krystallinischer Kupferlasur ausgefüllt. Der mehr nach innen gelegene Theil der Concretion zeigt dagegen ein Gemenge dichten und ocherigen Brauneisensteins, in welchem einzelne Partien erdigen Malachites und dichter Kupferlasur eingewachsen sind. Auch seine zahlreichen Klüfte sind mit beiden Substanzen überkleidet.

Das zweite Handstück bietet zwei dergleichen kleinere Concretionen in einer Grundmasse eingewachsen dar, welche nicht sehr feinkörnige Grauwacke zu sein scheint. Quarzkörner sind darin durch ein thoniges, stark eisenschüssiges Cement gebunden, das hin und wieder von erdigem Malachit imprägnirt ist. Die Concretionen lassen aber keine Spur von Kupferkies mehr wahrnehmen, sondern bestehen durchaus aus ochrigem und derbem Brauneisenstein, der stellenweise von den Kupfercarbonaten durchdrungen und durchzogen wird. In der einen Concretion ist selbst eine Partie feinfaserigen Malachites eingewachsen.

Offenbar sind alle diese Substanzen durch Zersetzung des Kupferkieses mittelst kohlensauren Wassers entstanden. Das aus dem Eisengehalte des Kieses gebildete Eisenoxydul-Carbonat wurde sogleich als Eisenoxydhydrat gefällt. Die zugleich gebildeten Kupferoxyd-Carbonate mischten sich dem Brauneisenstein und selbst der Grauwacke bei. Ob Malachit und Kupferlasur zu gleicher Zeit entstanden sind, oder ob ein Carbonat sich erst später in das andere umbildete, kann nicht entschieden werden.

In der Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill sah ich kleine kugelige Partien faserigen Malachites in Begleitung von Weissbleierz auf Eisensinter, der einen Überzug auf krystallisirtem Quarze bildet, sitzen. An einer Stufe der böhmischen Museumssammlung bietet ocheriger Brauneisenstein die Basis für aufsitzende faserige Malachitbüschel dar. Das constante Zusammenvorkommen mit Eisenminern neuer Entstehung scheint auf eine der vorerwähnten ähnliche Bildungsweise hinzudeuten. Ebenso kömmt faseriger Malachit hin und wieder in dem früher beschriebenen silberreichen derben Schwarzbleierze vor.

Des Stilbites, Harmotomes und Chabasites habe ich schon früher an einem andern Orte (Lotos 1853, Juli, S. 155) Erwähnung gethan. Sie gehören nicht den eigentlichen erzführenden Gängen Přibrams an, sondern brechen auf Gangklüften im Aphanit. Sie wurden in der Erbstollenstrecke vom St. Franciscus- zum Segengottes-Schachte angetroffen. Durch Untersuchung zahlreicher Exemplare gelang es mir seither, ihre Altersfolge mit Sicherheit zu bestimmen. Unmittelbar auf dem Aphanit liegt nicht selten eine bis liniendicke Schichte undeutlich und fein krystallinischen oder dichten Pistazites. Darauf folgt nun der Stilbit in dünnen tafelförmigen Krystallen ($P . \breve{P}r + \infty . \bar{P}r + \infty$). Nicht selten fehlt er jedoch, wie auch der Pistazit, ganz. Wo er aber vorhanden ist, wird er von den netten wasserklaren Krystallen des Harmotomes ($P . \breve{P}r + \infty . \bar{P}r + \infty$ und $P . \bar{P}r . \breve{P}r + \infty . \bar{P}r + \infty$), die nur sehr selten eine Grösse von 2·5—3·5‴ erreichen und fast stets als die bekannten Durchkreuzungszwillinge auftreten, bedeckt. Auf ihnen sitzen vereinzelt wieder die eben so farblosen, klaren Rhomboëder und Rhomboëderzwillinge des Chabasites ($R . R - 1 . R + 1$). Als jüngstes Gebilde haften darauf zuweilen noch sehr dünne und kleine schmutziggelblichweisse Tafeln von Kalkspath.

Der Gyps, auf den Přibramer Gängen eine seltene und wenig bedeutende Erscheinung, ist ohne Zweifel hier wie überall eine sehr junge Bildung, deren Erklärung keinen Schwierigkeiten unterliegt, da es an den zu seiner Entstehung erforderlichen Substanzen — wahrscheinlich vitriolescirendem Pyrit und Kalkspath — nicht fehlt. Im Gegentheile ist vielmehr sein seltenes Vorkommen auffallend und dürfte nur dadurch erklärt werden können, dass er wieder grösstentheils im gelösten Zustande hinweggeführt wurde. Er wurde bisher gefunden in langen dünnen, gelblichen Krystallen auf krystallisirtem Quarz mit Braunspath am Karolinen- und Kreuzklüftner-Gange, auf krystallisirtem Spatheisenstein auf dem Kreuzklüftner-Gange, in sehr dünnen nadelförmigen Krystallen auf grauem schieferigem Thon der Lettenkluft. (Sammlung des Herrn Gubernialrathes v. Lill.)

Endlich muss noch des Pharmakolithes Erwähnung geschehen, der in einzelnen Büscheln nadelförmiger Krystalle oder in haarförmigen, graulichweissen, gelblichen oder röthlichen Überzügen sich auf den Halden des Kiesganges wahrscheinlich aus arsenhaltigen Kiesen bildet.

Beiträge zur Kenntniss des Ozons und des Ozongehaltes der atmosphärischen Luft.

Von J. Pless und Dr. Victor Pierre,

k. k. Professoren.

(Vorgelegt vom Herrn Regierungsrath A. v. Ettingshausen in der Sitzung vom 17. Juli 1856.)

§. 1. Die Thatsache, dass auf gewöhnliche Weise zubereitete Jodkaliumkleister-Papiere in abgeschlossenen Räumen selbst dann keine bemerkbare Färbung zeigen, wenn die Gegenwart von Ozon in der Luft keinem Zweifel unterworfen sein kann (z. B. wenn man einer Elektrisirmaschine anhaltend kräftige Funken entlockt, wobei sich das Ozon durch den Geruch zu erkennen gibt), veranlasste uns sowohl die Bedingungen, welche das Auftreten der Jodreaction in den sogenannten Ozonometer-Papieren begünstigen oder beeinträchtigen, als auch die Erscheinungen bei der Ozonbildung überhaupt zum Gegenstande näherer Prüfung zu machen.

§. 2. Da die unter dem Namen Ozonometer von Basel aus in den Handel gebrachten, und von den Meteorologen benützten Papiere der Luft ausgesetzt nicht selten ganz anomale, an dem Jodkleister allein bisher nicht bemerkte röthliche oder bräunliche Färbungen annehmen, ferner Papiere, welche bereits intensive Färbung angenommen haben, sich nicht selten vollständig wieder entfärben, wenn sie vom Regen benetzt werden oder im feuchten Zustande längere Zeit in der Luft geschlossener Räume verweilen, liess es uns nöthig erscheinen, die gedachten Papiere selbst in Untersuchung zu nehmen. Indem wir, in der Absicht vergleichende Versuche anzustellen, uns selbst Jodkaliumkleister-Papiere darstellten, machten wir sogleich eine bemerkenswerthe Erfahrung. Alles Jodkalium nämlich, das wir uns hierorts auf Handelswege verschaffen konnten, entwickelte mit verdünnter Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure Schwefelwasserstoff; es erschien in schönen Krystallen von blendend weisser Farbe, und war unveränderlich an der Luft, während reines Jodkalium, wie

bekannt, die Neigung hat, sich an der Luft gelb zu färben. Da nun Schwefelwasserstoff und Schwefelalkalien die blaue Färbung des Jodkleisters sehr rasch vernichten, so erschien es uns unzweifelhaft, dass Ozonometer-Papiere, zu deren Darstellung schwefelhaltiges Jodkalium verwendet wurde, einen weit geringeren Grad von Empfindlichkeit gegen Ozon besitzen müssen als solche, die mit reinem, schwefelfreiem Jodkalium erhalten wurden. Wir stellten uns daher zuvörderst reines, d. i. völlig schwefelfreies Jodkalium aus reinem Jodzink dar, und benützten dieses zur Erzeugung von Ozonometer-Papieren, die der k. k. Kreisphysicus zu Lemberg, Herr Dr. Rohrer, mit aus Basel bezogenen Originalpapieren zu vergleichen die Gefälligkeit hatte. Um auch einen etwaigen Einfluss der Papiersorte beurtheilen zu können, hatten wir sowohl gemeines, nicht weiter gereinigtes, als auch schwedisches Filtrirpapier zu unserem Ozonometer benützt, und geben in Folgendem die Resultate der Vergleichungen in Graden der Schönbein'schen Scala.

I. Reihe.

Papier			Papier		
Original-	gemeines	schwedisches	Original-	gemeines	schwedisches
5·5	6·0	7·0	9·0	10·0	9·0
8·5	8·5	8·5	9·0	9·0	9·0
8·0	8·2	8·5	9·0	9·0	8·8
8·2	9·0	9·0	8·2	8·8	8·8
9·0	9·0	9·0	10·0	10·0	10·0
8·5	8·8	8·8	8·5	8·8	8·5
7·5	8·5	8·0			

II. Reihe.

Morgens			Mittags			Abends		
Orig.	Rein.	Diff.	Orig.	Rein.	Diff.	Orig.	Rein.	Diff.
10·0	8·5	+ 1·5	9·0	8·5	+ 0·5	9·0	8·5	+ 0·5
9·8	8·0	+ 1·8	7·5	8·5	— 1·0	8·8	8·8	0·0
8·5	9·0	— 0·5	8·0	9·0	— 1·0	6·5	7·0	— 0·5
10·0	9·0	+ 1·0	·	·	.	8·5	8·5	0·0
8·2	8·0	+ 0·2	8·2	8·0	+ 0·2	9·0	8·5	+ 0·5
9·0	8·5	+ 0·5	9·0	8·5	+ 0·5	9·0	8·5	+ 0·5
7·0	8·2	— 1·2	8·2	8·0	+ 0·2	8·5	8·0	+ 0·5
9·0	8·5	+ 0·5	8·0	8·0	0·0	5·0	7·0	— 2·0

(Fortsetzung der II. Reihe.)

Morgens			Mittags			Abends		
Orig.	Rein.	Diff.	Orig.	Rein.	Diff.	Orig.	Rein.	Diff.
7·0	7·5	—0·5	7·5	7·0	+0·2	7·0	8·0	—1·0
7·0	7·5	—0·5	5·5	6·8	—1·3	5·0	7·0	—2·0
7·0	7·2	—0·2	4·0	6·0	—2·0	7·0	8·0	—1·0
6·5	7·0	—0·5	6·5	7·0	—0·5	5·0	6·8	—1·8
7·5	7·2	+0·3	4·0	6·5	—2·5	2·0	4·0	—2·0
2·0	4·0	—2·0	6·0	8·0	—2·0	1·0	4·0	—3·0
5·0	5·0	0·0	7·0	6·8	+0·2	2·0	4·0	—2·0
4·0	6·0	—2·0	6·8	7·0	—0·2	5·0	7·0	—2·0
7·5	6·8	+0·7	6·0	6·2	—0·2	5·0	7·0	—2·0
7·0	6·8	+0·2	7·5	7·8	—0·3	9·0	8·5	+0·5
8·2	8·0	+0·2	8·0	7·8	+0·2	8·5	8·5	0·0
8·5	8·0	+0·5	8·5	8·0	+0·5	9·0	8·0	+1·0

§. 3. Aus diesen Vergleichungen geht hervor, dass die Beschaffenheit des angewendeten Filtrirpapieres keinen erheblichen Einfluss auf die Empfindlichkeit ausübt, dass aber bei niederen Ozonometergraden die Baseler Originalpapiere bedeutend hinter den mit reinem Jodkalium dargestellten zurückbleiben, dagegen bei den höchsten Graden der Schönbein'schen Scala das entgegengesetzte Verhältniss obwaltet. In der Nähe des 7. Ozonometergrades findet sich die beste Übereinstimmung beider Papiersorten; unterhalb des 6. Grades zeigen die mit reinem Jodkalium bereiteten Papiere constant eine intensivere Färbung als das Basler Ozonometer, über dem 8. Grade des letzteren findet bei dem mit reinem Jodkalium bereiteten Papiere bereits ein Ausbleichen Statt.

Unter den Stoffen, welche eine vollständige Entfärbung des Jodkleisters hervorbringen, sind ausser den desoxydirenden, z. B. schweflige Säure, phosphorige Säure, Schwefelwasserstoff, dann den kaustischen Alkalien, auch organische Substanzen in Beziehung auf das Zustandekommen der Ozonreaction in Betracht zu nehmen. Wie kräftig diese wirken, geht schon daraus hervor, dass Ozonometer-Papiere an solchen Stellen, die längere Zeit mit den Fingern berührt wurden, sich in ozonhältiger Luft entschieden weniger intensiv färben. Ein der Luft ausgesetzt gewesenes Papier, welches 7 Grade nach Schönbein's Scala zeigte, war durch 12stündiges Liegen in destillirtem Wasser völlig gebleicht worden, was nur den vom Wasser aus der Luft aufgenommenen organischen Substanzen zuzuschreiben sein dürfte, da sich die Gegenwart letzterer durch die Bildung von

Pristley'scher Materie verrieth, ausserdem aber reines, in wohl verwahrten Gefässen aufbewahrtes destillirtes Wasser, wie wir uns direct überzeugten, keine entfärbende Wirkung auf Jodstärke äussert. Da die Kleisterlösung beim längeren Aufbewahren einer Veränderung unterliegt, bei der das Auftreten von Stoffen, welche entfärbend auf Jodamylum wirken können, möglich und wahrscheinlich ist, stellten wir vergleichende Versuche mit frisch bereitetem und solchem Kleister an, der durch 8—10 Tage an der Luft gestanden hatte. Letzterer zeigte (die Temperatur des Locales stieg nie über 10° R.) keine Spur von saurer Reaction, und bedurfte, um denselben Grad von Färbung anzunehmen wie der reine, einer entschieden grösseren Menge von unserer später zu beschreibenden Normal-Jodtinctur, auch war die Färbung nicht so rein blau, wie sie bei frischer Kleisterlösung ist.

§. 4. Um bestimmtere Daten als die mit dem Schönbein'schen Ozonometer zu erhaltenden zu gewinnen, versuchten wir das in der Atmosphäre vorkommende Ozon in der Art quantitativ zu bestimmen, dass wir die Wirkung desselben auf ein geeignetes Reagens durch die Titrirmethode ermittelten. Nachdem wir zu diesem Behufe eine Auflösung von Bleioxyd in Ätzkali, Kobaltoxydulhydrat und schwefelsaure Indigolösung versucht hatten, blieben wir bei der Anwendung des reinen Jodkaliums und schwefliger Säure nach Bunsen's Methode stehen. Die früher genannten Stoffe erwiesen sich im Allgemeinen viel zu wenig empfindlich, und die Indigolösung hat noch obenein den Nachtheil, dass sie schon durch den gewöhnlichen Sauerstoff der Luft entfärbt wird. Auch die Titrirung derselben bietet Schwierigkeiten, denn wir fanden, dass die durch oxydirende Stoffe, von denen wir Chromsäure und Salpetersäure versuchten, in sehr verdünnten Lösungen, wie wir sie anwenden mussten, bewirkte Entfärbung nicht nur überhaupt sehr langsam, sondern auch um so langsamer eintrat, je verdünnter die Lösung gewesen war. Dadurch aber, dass bei einer so lange dauernden Berührung der zu titrirenden Flüssigkeit mit der atmosphärischen Luft die entfärbende Wirkung der letzteren schon allein in Betracht kommt, wird die Bestimmung des Titre höchst unsicher.

§. 5. Die schweflige Säure, deren wir uns bei unseren Untersuchungen bedienten, wurde vor jedem einzelnen Versuche durch eine Jodtinctur titrirt, die durch Auflösen von 100 Milligrammen Jod in 20 Par. Kubikzollen destillirtem Wasser, unter Zusatz der zur

Auflösung des Jod eben hinreichenden Menge von reinem Jodkalium erhalten worden war. Die angewendeten Büretten waren in Hundertel Kubikzolle getheilt, so dass jedem Theilstriche 0·05 Milligramme Jod entsprachen. Bei Bestimmung des Titre der schwefligen Säure, die, weil wir bei unseren Bestimmungen auf sehr geringe Jodmengen gefasst sein mussten, in sehr verdünntem Zustande angewendet wurde, gewahrten wir eine Erscheinung, von der wir bisher nirgends Erwähnung gemacht fanden, die aber von grossem Einflusse auf die Präcision der erhaltenen Resultate ist, nämlich das bei längerem Stehen einer durch schweflige Säure beinahe vollständig entfärbten Jodkleisterlösung eintretende Nachbläuen derselben. Wir wollen beispielsweise zwei der beobachteten Fälle anführen:

104 Raumtheile Normal-Jodtinctur mit frischer Kleisterlösung versetzt, forderte zur Entfärbung 87 Rthle. schwefliger Säure; nach 10 Minuten war die Flüssigkeit wieder tief violett geworden, und zur vollständigen Entfärbung waren noch 20·5 Rthle. schwefliger Säure erforderlich. Als somit auf 104 Rthle. Jodtinctur 107·5 Rthle. schwefliger Säure angewendet worden waren, hatte sich eine bleibende Entfärbung eingestellt. Um zu entscheiden, ob die Menge der angewendeten schwefligen Säure nicht vielleicht zu gross gewesen sei, wurden 101 Rthle. mit Kleisterlösung versetzter Jodtinctur bis zur sehr blassen Amethystfarbe durch schweflige Säure von demselben Titre wie früher entfärbt. Nach 10 Minuten war eine gesättigte violettblaue Färbung eingetreten, die nach Verlauf weiterer 10 Minuten tiefer und reiner blau geworden war, und sich von nun an nicht weiter veränderte. Es wurde nun wieder bis zur blassen Amethystfarbe entfärbt; wir hatten bis jetzt im Ganzen 96 Rthle. schwefliger Säure gebraucht. Aber auch diesmal war nach 20 Minuten eine entschiedene Vermehrung der Färbung eingetreten, die durch 2 Rthle. schwefliger Säure beseitigt, allmählich jedoch in viel geringerem Grade zum Vorschein kam. Als nun abermals 3·5 Rthle. schwefliger Säure zugesetzt worden, hatte sich die Entfärbung bleibend erhalten. Daher sind zur vollständigen Entfärbung von 101 Rthle. Jodtinctur (= 5·05 Milligrammen Jod) 101·5 Rthle. schwefliger Säure erforderlich gewesen, während bei dem vorigen Versuche 107·5, also um 6 Rthle. zu viel angewendet wurde.

Daraus geht die Nothwendigkeit hervor, bei derartigen Titrirungen, wenn man Ursache hat ein Nachbläuen erwarten zu können,

die Entfärbung allmählich vorzunehmen, und nie so viel schweflige Säure zuzusetzen, dass die Farbe das erste Mal sogleich ganz verschwindet. Da wir die Erscheinung des Nachbläuens einem Gehalte unseres Jodkaliums an jodsaurem Kali zuschrieben, so wendeten wir in der Folge zur Darstellung unserer Normaltinctur nur solches Jodkalium an, das zuvor längere Zeit in glühendem Flusse erhalten worden war. Diese liess nun allerdings in frisch bereitetem Zustande jenes Nachbläuen durch längere Zeit nicht wahrnehmen, wohl aber, wenn sie durch mehrere Wochen dem zerstreuten Lichte des Arbeitslocales ausgesetzt gewesen war, wobei durch den Einfluss des Lichtes Jodsäure gebildet worden sein dürfte.

§. 6. Eine andere, die Genauigkeit der Messungen störende Erscheinung ist die Farbenänderung, welche der rein blaue Jodkleister jedesmal erleidet, wenn er mit überschüssigem Jodkalium zusammengebracht wird. Stellt man sich durch Zugiessen einer von überschüssigem Jodkalium freien Jodtinctur zu einer klaren Kleisterlösung rein blau gefärbten Jodkleister dar, und setzt denselben tropfenweise einer mässig concentrirten, oder selbst verdünnten Jodkaliumlösung zu, so verändert sich das Blau allsogleich in ein schmutziges Violettroth, das dem gewisser Früchtensäfte, z. B. der Hollunderbeeren, der schwarzen Kirschen u. dgl., wenn sie eben anfangen zu verderben, nicht unähnlich ist.

Setzt man einer klaren Kleisterlösung so viel Jodtinctur zu, dass die anfänglich mit tiefblauer Farbe gelöste Jodstärke sich als schwarzblauer Niederschlag ausscheidet, und übergiesst den Niederschlag mit Jodkaliumlösung, so nimmt er ebenfalls die erwähnte rothe Färbung an. Dasselbe geschieht, wenn man zu einer mässig concentrirten Jodkaliumlösung klaren Stärkekleister, und hierauf tropfenweise Jodtinctur bringt. Hier entsteht sogleich die rothe Färbung, und bildet sich bei weiterem Jodzusatze ein dunkler, rothbrauner Niederschlag. In sehr verdünnten Lösungen ist die Farbe ein schwaches Gelbroth, das weit weniger gut wahrzunehmen ist als das schwache Blau der reinen Jodstärke bei gleicher Verdünnung. Man überzeugt sich davon am besten, wenn man von rein blauer Jodkleisterlösung gleiche Mengen, z. B. je einen Tropfen, in Jodkaliumlösung und in ein gleiches Volum destillirtes Wasser bringt.

§. 7. Nachdem wir uns durch diese vorläufigen Untersuchungen in die Kenntniss der Fehlerquellen gesetzt hatten, schritten wir

zur quantitativen Bestimmung des Ozongehaltes der Luft.

Versuch 1. Mit Hilfe einer Saugvorrichtung wurde die atmosphärische Luft durch einen Liebig'schen Kugelapparat geleitet, der mit Stärkekleister versetzte Jodkaliumlösung enthielt. Den Zusatz von Kleister erachteten wir anfänglich für nöthig, weil wir dadurch das Abdestilliren des allenfalls ausgeschiedenen Jod mit der continuirlich durchstreichenden Luft zu verhindern gedachten, andererseits glaubten wir, da wir damals den in §. 3 angegebenen Versuch noch nicht angestellt hatten, bei der niederen Temperatur, welche zur Zeit des Versuches (Ende Februar) herrschte, keine Besorgniss wegen einer Zersetzung des Kleisters hegen zu dürfen. Nachdem 1131 Litre Luft durch den Apparat gegangen waren, zeigte die Flüssigkeit in den Kugeln nicht die mindeste Farbe, dagegen hatten sich die mit einer dünnen Schichte von Jodkaliumkleister bedeckten Wände der ersten Kugel und der zu den drei unteren Kugeln führenden Röhre blau gefärbt. Die Färbung war an den, von der einströmenden Luft zuerst getroffenen Stellen am intensivsten, und nahm sehr rasch nach den unteren Kugeln hin ab. Nach dem Ausgiessen der ungefärbten Flüssigkeit spülten wir den Apparat mit schwefliger Säure so lange aus, bis wir jede Spur von blauer Farbe an den Wänden der Kugel und Röhre verschwunden sahen. Die schweflige Säure war so verdünnt worden, dass 100 Rthle. derselben 50 Rthle. unserer Normal-Jodlösung entfärbten; zum Ausspülen des Kugelapparates hatten wir 20 Rthle. dieser Säure verwendet. Die zum Nachtitriren gebrauchte Jodtinctur wurde aus der Normalflüssigkeit durch Verdünnen mit dem gleichen Volum Wasser erhalten, und es waren von ihr bis zum Beginne der Jodreaction in der zum Ausspülen verwendeten schwefligen Säure 12·5 Rthle. erforderlich; 20 Rthle. der Säure hätten aber 20 Rthle. von dieser Jodlösung gefordert, somit entsprechen die fehlenden 7·5 Rthe. = 3·75 Rthlen. der Normaltinctur dem im Apparate ausgeschiedenen Jod. 1131 Litre atmosphärischer Luft hatten sonach 0·19 Milligramme Jod frei gemacht. Würde man das Ozon als allotropischen Sauerstoff mit unverändertem Atomgewichte ansehen, so käme auf 100,000 Litre Luft 1 Milligramm, also sehr nahe 1 Kubikcentimeter, d. h. $\frac{1}{100.000,000}$ des Volums Ozon.

Versuch 2. Da Schönbein die Vermuthung ausgesprochen hat, dass die Ozonbildung von Salpetersäurebildung begleitet werde,

und auch die Gegenwart von freier Salpetersäure in der Luft von Anderen behauptet worden ist, so schien es uns vor Allem nöthig zu untersuchen, ob auch dann noch eine Ozonreaction wahrzunehmen ist, wenn die Luft vorläufig durch Stoffe geleitet worden war, die im Stande sind etwa vorkommende freie Salpetersäure zu binden. Nachdem wir uns vorläufig die Überzeugung verschafft hatten, dass die auf gewöhnliche Art durch Phosphor ozonisirte Luft, wenn sie durch trockenen, an der Luft zerfallenen Ätzkalk geströmt ist, noch immer auf Jodkalium kräftig reagirt, sogen wir atmosphärische Luft durch eine mit trockenem Kalke gefüllte Röhre, hinter welcher sich, gleichfalls in eine Glasröhre eingeschlossen, ein Streifen Ozonometer-Papier befand, und erhielten deutliche Ozonreaction. Die Ausscheidung von Jod im Versuche Nr. 1 konnte daher nicht auf alleinige Rechnung von freier, in der Luft enthaltener Salpetersäure kommen, wenn auch die Gegenwart derselben nicht in Abrede gestellt werden möchte.

Versuch 3. Gleichzeitig mit dem Versuche Nr. 1 wurde durch einen zweiten Aspirator die nahe gleiche Luftmenge durch einen blos mit destillirtem Wasser gefüllten Kugelapparat gezogen, hinter welchem sich ein Streifen von Ozonometer-Papier in einer Glasröhre eingeschlossen befand. Dieses Papier zeigte nach Beendigung und während der Dauer des Versuches keine Färbung. Das Wasser reagirte schwach sauer. Auf Zusatz von Kalkmilch war beim Erwärmen ein sehr schwacher Geruch nach Ammoniak wahrzunehmen; die abfiltrirte und eingedampfte Flüssigkeit zeigte unzweideutig Salpetersäuregehalt. Wenn daher Salpetersäure in der Luft vorkömmt, so scheint sie nur in geringer Menge frei, zum grösseren Theile an Ammoniak gebunden als salpetersaures Ammoniak darin enthalten zu sein.

Versuch 4. Nachdem wir den Einfluss der Veränderlichkeit der Kleisterlösung auf die Empfindlichkeit der Jodreaction erkannt hatten, flösste uns die lange Dauer des Versuches Nr. 1 Bedenken in dieser Hinsicht ein, und wir unternahmen daher einen neuen, bei welchem eine verdünnte Auflösung von reinem Jodkalium ohne Kleisterzusatz angewendet wurde. Um jedoch einer etwaigen Bildung von jodsaurem Kali durch die Einwirkung des ausgeschiedenen Jod auf das Kali möglichst zu begegnen, setzten wir der Jodkaliumlösung eine kleine Menge von doppelt kohlensaurem Natron zu. Der Kugelapparat war diesmal, um beim Durchsaugen der Luft weniger Widerstand zu

haben, durch ein 5 Linien weites W-förmiges Glasrohr ersetzt, so dass die in zwei Partien getrennte Flüssigkeit in den zwei unteren Krümmungen des Rohres so vertheilt war, dass die unter geringem Drucke durchstreichende Luft dennoch in hinreichende Berührung mit Jodkalium kam. Die Flüssigkeit hatte wohl allmählich eine sehr schwach gelbliche Färbung angenommen, gab aber auf Zusatz von Kleisterlösung keine Spur von Jodreaction. Wir müssen dieses negative Resultat der Anhäufung von organischen, reducirenden, aus der Luft in die Jodkaliumlösung gelangten Stoffen, und vielleicht auch dem Umstande zuschreiben, dass, wie bereits erwähnt, eine geringe Menge von blauem Jodkleister sich im überschüssigen Jodkalium mit nicht wahrnehmbarer Farbe löst.

Versuch 5. Wir unternahmen daher am 23. März um 6^h Abends einen neuen Versuch, der bis zum 27. 6^h Abends fortgesetzt wurde, bei welchem die Luft durch eng zusammengerolltes, eine Glasröhre in der Ausdehnung von 20 Centimeter ausfüllendes Jodkaliumkleister-Papier streichen musste. Die Färbung war besonders in der ersten Hälfte des Papieres und an den Rändern, die zuerst vom Luftstrome getroffen worden waren, ziemlich intensiv, auch die entferntere Papierhälfte war in ihrer ganzen Ausdehnung blass lila gefärbt. Mit 15 Rthlen. schwefliger Säure, von welcher 22 Rthle. 28 Rthle. Jodtinctur entsprachen, zusammengebracht, waren nach der völligen Entfärbung 13·5 Rthle. Normaltinctur zur Nachtitrirung erforderlich, was einer Menge von 0·275 Milligramm freien, durch den Luftstrom ausgeschiedenen Jod entspricht. Die Menge der durchgesogenen Luft betrug 1254 Litre, wornach 100,000 Litres Luft 22 Milligramme Jod, oder 1·4 Milligramm Ozon entsprechen. Der mittlere Ozongehalt nach Schönbein's Scala war 7·9.

Versuch 6. Vom 27. März 6^h Abends bis 1. April 6^h Abends wurden 1914 Litres Luft auf die vorhin beschriebene Weise eingesogen, und im Allgemeinen am Papiere dieselben Erscheinungen beobachtet. Mit 48 Rthlen. schwefliger Säure, von welcher 42 Rthle. 50 Rthle. Jodtinctur entsprachen, zusammengebracht, waren zum Nachtitriren 34 Rthle. Jodtinctur erforderlich, was einer im Papiere freigewordenen Jodmenge von 1·15 Milligramm entspricht. Der Versuch ergab sonach auf 100,000 Litre 60 Milligramme Jod, äquivalent 3·75 Milligrammen Ozon. Nach Schönbein'scher Scala war der mittlere Ozonometergrad 7·4 gewesen.

Versuch 7. Da mit der Luft stets eine grosse Menge von organischen und reducirenden Stoffen eingesogen werden, dadurch aber ein störender Einfluss auf das Zustandekommen der Jodreaction unvermeidlich gegeben ist, so verfuhren wir derart, dass wir die Luft zuerst durch eine Röhre über Bimssteinstücke streichen liessen, die mit schwefelsäurehaltiger Chromsäure getränkt waren. Die letztere bereiteten wir durch Zersetzung einer concentrirten Lösung von doppelt chromsauren Kali mit concentrirter Schwefelsäure in der bekannten Weise.

Der Versuch begann am 23. April 5^h Abends und dauerte bis 28. 12^h Mittags. Das Jodkaliumkleister-Papier färbte sich anfänglich stark, wurde aber allmählich entfärbt, so dass die von der einströmenden Luft zuerst getroffenen Stellen völlig gebleicht, die entfernteren nur mehr schwach gefärbt waren. Wie in allen bisher angeführten Versuchen in sehr verdünnte, mit 20 Rthlen. schwefliger Säure versetzte Kleisterlösung gebracht, waren 14 Rthle. Normal-Jodtinctur erforderlich, um die blaue Färbung eben wieder auftreten zu lassen. Der Titre der schwefligen Säure war unmittelbar zuvor bestimmt, und es erforderten 20 Rthle. derselben 20·5 Rthle. Jodtinctur. Da in der angegebenen Zeit 255 Litre Luft durch den Apparat gegangen waren, so kommen nach diesem Versuche auf 100,000 Litre Luft 127 Milligramme Jod, entsprechend 7·94 Milligrammen Ozon. Mittlerer Ozonometergrad 4·78.

Es schien sich sonach unsere Vermuthung, dass die in der Luft enthaltenen reducirenden Stoffe einen störenden Einfluss auf die Intensität der Ozonreaction ausüben, zu bestätigen.

Wir müssen jedoch gegen dieses Resultat noch einige Bemerkungen aussprechen, welche zwar nicht geeignet sein dürften, dasselbe im Allgemeinen als fehlerhaft, dennoch aber die Menge des ausgeschiedenen Jod etwas zu gross erscheinen zu lassen. Denn wiewohl wir vor Anstellung des quantitativen Versuches uns die Überzeugung verschafft hatten, dass Jodkaliumkleister-Papiere in einem durch schwefelsäurehaltige Chromsäure gegangenen, ozonfreien Luftstrom keine Färbung annehmen, erregte in uns der Umstand Bedenken, dass aus der mit in Chromsäure getränkten Bimssteinstücken gefüllten und der erwärmenden Wirkung der Sonnenstrahlen durch mehrere sonnige und sehr warme Tage ausgesetzten Glasröhre eine sauer reagirende Flüssigkeit abdestillirt war, die sich an den

Wänden des zwischen den Bimssteinstücken und den Jodkaliumkleister-Papieren befindlichen, etwa $2^1/_2$ bis 3 Schuh langen Glas-Rohres condensirt hatte. Durch Ausspülen dieses Rohres mit destillirtem Wasser verschafften wir uns die Gewissheit, dass die saure Flüssigkeit an den Wänden eine übrigens äusserst geringe Menge Schwefelsäure enthielt. Die beobachtete Entfärbung indessen, welche durch Schwefelsäure überhaupt nicht hervorgebracht werden kann, lässt die Vermuthung nicht aufkommen, dass die im vorliegenden Falle erhaltene grössere Jodmenge etwa auf Rechnung der abdestillirten Schwefelsäure zu setzen sei. Diese Entfärbung ist vielmehr, da wir die Papiere bei allen unseren Versuchen stets vor der directen Bestrahlung durch die Sonne geschützt hatten, eine reine Ozonwirkung, und wie wir in der Folge zeigen werden, durch Bildung von jodsaurem Kali veranlasst.

§. 8. Einige Wahrnehmungen, die wir während dieser Versuche zu machen Gelegenheit hatten, liessen es uns wünschenswerth erscheinen, die mit der Ozonbildung zugleich auftretenden Phänomene zum Gegenstande specieller Studien zu machen. Wiewohl nun unsere Arbeiten in diesem Sinne auf viele durch die Localverhältnisse bedingte Schwierigkeiten stiessen, auch durch mittlerweile eingetretener Hindernisse eine Unterbrechung erleiden mussten, sonach nicht als abgeschlossen anzusehen sind, können wir doch nicht umhin, einige der in dieser Richtung angestellten Versuche schon dermalen zu veröffentlichen.

Da man das Auftreten der blauen Färbung an Jodkaliumkleister-Papieren, die Entfärbung von Indigolösung u. dgl. nicht als charakteristische Ozonreaction ansehen kann, weil jede dieser Erscheinungen auch durch andere Ursachen als Ozon zum Vorschein kommen kann, dürfte es in zweifelhaften Fällen stets nöthig sein, von den bekannten Ozonwirkungen vorzüglich jene Oxydationen in Betracht zu ziehen, welche durch den gewöhnlichen Sauerstoff der Luft oder durch Säuren nicht hervorgebracht werden, wie z. B. die Bildung von Salpetersäure aus Ammoniak.

Da unter den verschiedenen Ozonquellen ausser der Elektrolyse des Wassers, die Oxydation des Phosphors die bedeutendste ist, befassten wir uns zunächst mit dieser, machten jedoch auch Versuche mit fetten Ölen, Naphta, Ackererde u. dgl. Die oxydirenden Wirkungen, welche durch mehrere organische Verbindungen, namentlich

Terpentinöl, Citronenöl, Bittermandelöl, Nussöl, Äther, Alkohol hervorgebracht werden, sind in jüngster Zeit von Kuhlmann (Compt. rendus T. 41, p. 538) studirt worden. Die von uns mit rectificirtem Steinöl angestellten Versuche ergaben, dass bei diesem, und so auch mit hoher Wahrscheinlichkeit bei den von Kuhlmann untersuchten Stoffen, Ozonbildung stattfindet. Denn als wir in eine Flasche, deren Boden mit einer dünnen Schichte Naphta bedeckt war, Streifen von Ozonometer-Papieren brachten, nahmen dieselben eine stark blaue Farbe an; Papiere mit Indigoschwefelsäure gefärbt, und die Korkstöpsel, die zum Verschlusse halbgefüllter Naphtaflaschen dienten, wurden gebleicht. Als wir ferner in einer weithalsigen Flasche sehr verdünntes Ätzammoniak mit einer Schichte reinen Steinöls bedeckten, und unter oftmaligem Schütteln durch mehrere Wochen in Berührung mit Luft stehen liessen, fanden wir in der Flüssigkeit eine namhafte Menge von salpetersaurem Ammoniak. Da die fetten Öle beim Ranzigwerden, ferner die ätherischen Öle wesentlich ähnliche Erscheinungen zeigen, nämlich organische Pigmente zu bleichen, Ozonometer-Papiere zu bläuen etc., so ist es wahrscheinlich, wiewohl wir nicht Gelegenheit hatten, die Bildung von Salpetersäure zu beobachten, wenn sie mit Ammoniak und Luft in Berührung sind, dass entgegen der Ansicht von Kuhlmann bei der Oxydation derselben ebenfalls Ozonbildung auftritt.

§. 9. Bezüglich der Ozonbildung durch die Oxydation des Phosphors stellten wir, in der Absicht die Menge des unter verschiedenen Verhältnissen sich bildenden Ozons und seine Wirkungen zu studiren, viele Versuche an, aus denen wir folgende hervorheben:

1. Als wir atmosphärische Luft Blase für Blase langsam durch Wasser streichen liessen, in welchem Phosphorstücke so vertheilt waren, dass die Luftblasen bei ihrem Durchgange durch das Wasser in vielfältige Berührung mit Phosphor kommen mussten, nirgends aber der Phosphor über das Wasserniveau hervorragte, bewirkte die abziehende Luft im Jodkaliumkleister sowohl als an Ozonometer-Papieren keine Spur von Veränderung.

2. Wir sogen mittelst eines Aspirators atmosphärische Luft durch ein System von drei geräumigen Glasballons. In den ersten Ballon trat die Luft durch ein bis nahe an den Boden desselben reichendes Glasrohr. Jeder Ballon enthielt einige, nur zum Theil mit Wasser bedeckte Phosphorstücke, und war mit dem vorangehenden

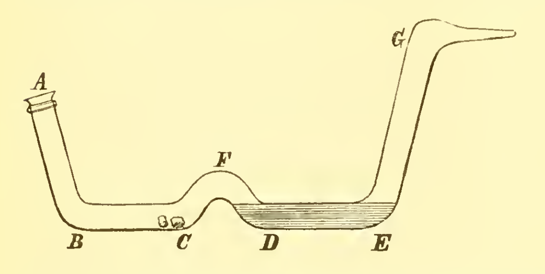
durch ein Woulfe'sches Rohr verbunden. Die Oberflächen der Korke, durch welche die Woulfe'schen Röhren geführt wurden, waren sorgfältig mit Collodium gefirnisst, um die Zerstörung derselben durch Ozon, und somit Verlust des letzteren so viel als möglich zu beseitigen. Aus dem letzten Ballon gelangte die Luft in eine mit destillirtem Wasser gesperrte Waschflasche, von welcher aus der Luftstrom durch eine verdünnte Jodkaliumkleister-Lösung geleitet wurde.

Hatte der Luftstrom nur eine geringe Geschwindigkeit, so zeigte sich gar keine Jodreaction, bei rascherem Strome trat sie zwar auf, verschwand aber schnell wieder. Indem wir geleitet durch den Versuch 1, diese Entfärbung der mit dem Luftstrome fortgeführten phosphorigen Säure zuschrieben, ersetzten wir das destillirte Wasser der Sperrflasche durch Chromsäurelösung; der Erfolg war ein günstiger, indem wir nun stets eine starke Ozonreaction erhielten. Dieselbe war aber um so intensiver, je rascher die Luft durch die Ballons strömte, was uns veranlasste, einen davon wegzulassen in der Vermuthung, dass möglicher Weise das in dem ersten Ballon gebildete Ozon in den folgenden durch den Phosphor und die phosphorige Säure wieder zerstört werden könnte. In der That war dadurch eine noch intensivere Ozonreaction eingetreten.

3. Als wir ein Stück trockenes Ozonometer-Papier von 60 Quadratcentimeter Fläche unter eine Glasglocke brachten, in der sich in einem Uhrschälchen zum Theile mit Wasser bedeckter Phosphor befand, hatte dasselbe eine fleckige Färbung angenommen; der Farbenton variirte zwischen Grad 5 — 7 der Schönbein'schen Scala. Durch Titrirung fanden wir in demselben 0·56 Milligramme freies Jod. Ein zweiter, später eingebrachter Papierstreifen von 66 Quadrat-Centimeter Fläche zeigte gleichförmig den Farbenton 9; die Titrirung ergab in selbem doch nur 0·2 Milligramme freies Jod; ein dritter ebenso grosser Streifen hatte gleichförmig den Farbenton 6, und ergab nur 0·04 Milligramme Jod. Da die schweflige Säure vor und nach diesen Versuchen titrirt worden war, und in beiden Fällen der Titre derselben gleich gefunden wurde, konnte die auffallende Differenz jener Resultate nur dem Umstande zugeschrieben werden, dass die in der Luft des Apparates befindliche gasförmige, phosphorige Säure sich an den Papierfasern condensirt hatte, und daher beim Einbringen derselben in destillirtes Wasser die Jodreaction theilweise

wieder in derselben Weise vernichtete, wie schweflige Säure thun würde.

4. Wir zogen aus den voranstehenden Versuchen die Folgerung, dass ein längeres Verweilen der Luft über dem Phosphor zur kräftigen Ozonbildung nicht nöthig sei, dass es aber jedenfalls gerathen erscheine, die bereits ozonisirte Luft so schnell als möglich von der phosphorigen Säure zu trennen, und construirten daher folgenden Apparat. Eine 5 Linien weite Glasröhre wurde in Form der nebenstehenden Figur gebogen, der Schenkel *AB* war circa 4 Zoll, die horizontalen Stücke



BC und *DE*, etwa 5 Zoll lang, sind durch den bogenförmigen Theil *CFD* verbunden; der aufsteigende Schenkel *EG*, 10 Zoll lang, ist bei *G* in eine $2^1/_2$ Zoll lange, dünnere Röhre ausgezogen. Einige Stücke Phosphor wurden bis zu der Stelle *C*, wo die bogenförmige Röhre beginnt, vorgeschoben, der horizontale Theil von *D* bis *E* war mit Chromsäurelösung abgesperrt, so dass die mittelst eines Aspirators eingesogene Luft, bei dem offenen Ende *A* einströmend, sich ozonisirte, hierauf sogleich in die Chromsäurelösung tretend von phosphoriger Säure befreit, durch *G* in die zur Untersuchung dienenden Substanzen gelangte. Die Verbindung der Apparate, in denen diese letzteren angewendet wurden, mit dem beschriebenen Ozonapparate bot grosse Schwierigkeiten, indem, wie bereits Baumert bemerkte, Kautschukröhren sehr bald durch den ozonisirten Luftstrom zerstört wurden, wesshalb scharfe quantitative Bestimmungen nicht erzielt werden konnten. Ein Zusammenschmelzen mit dem Ozonapparate war aber aus dem Grunde unthunlich, weil wir die ozonisirte Luft durch verschiedene Stoffe zu leiten beabsichtigten, und das Einschleifen der Verbindungsröhren, welches Baumert vorschlägt, war unter den hiesigen Verhältnissen ebenfalls nicht wohl ausführbar. Wir begnügten uns daher die Operationen so lange fortzusetzen, als die verbindenden Kautschukröhren aushielten, und sie, sobald sie undicht zu werden anfingen, zu wechseln. Trotzdem wir bedeutende Mengen von Ozon erhielten, war die Zerstörung der

Verbindungsröhren keine so rasche, wie Baumert angibt, wohl aus dem Grunde, weil wir die Enden der an einander stossenden Glasröhren so nahe als möglich an einander brachten, und weil bei unserer Art zu verfahren, der Gasstrom unter einem geringeren Drucke stand als die äussere Luft. Dennoch wollen wir unsere quantitativen Bestimmungen nur als Schätzungen gelten lassen, aber so, dass die von uns gefundenen Mengen jedenfalls nicht zu gross sein können, sondern sogar unter den wahren Werthen liegen müssen. Als wir die durch Phosphor in der beschriebenen Weise ozonisirte Luft durch zwei mit verdünnter und mit etwas doppelt kohlensaurem Natron versetzter Jodkaliumlösung gefüllte Liebig'sche Kugelapparate streichen liessen, und aus Vorsicht, um zu erkennen, ob Ozon oder Jod aus denselben entweiche, dahinter eine Glasröhre mit Jodkaliumkleister-Papier angebracht hatten, fanden wir durch Titrirung des in den Kugelapparaten ausgeschiedenen Jod, dass die Menge des gebildeten Ozons entschieden mit der Temperatur der einströmenden Luft variirte, derart, dass bei niedriger Temperatur weniger als bei höherer gebildet wurde. Versuche, um den Zusammenhang zwischen Temperatur und Ozonmenge zu finden, scheiterten an dem Umstande, dass die Ozonmengen unabhängig von der Temperatur sehr variabel sind. Das günstigste Resultat bei einer Lufttemperatur von 11° R. erhalten, ergab auf 34 Litre eingesogener Luft die auffallende Menge von 62 Milligramm ausgeschiedenen Jod, oder 3·87 Milligramm Ozon-Sauerstoff. Auch bei dieser Versuchsreihe ergab sich, dass die Menge des gebildeten Ozons mit abnehmender Geschwindigkeit des Luftstromes abnahm, und zwar in auffallender Weise, denn wir erhielten einmal bei sehr langsamem Strome und 9° äusserer Temperatur auf 34 Litre Luft nur 1·35 Milligramm Jod.

Anfänglich liessen wir die Luft frei bei *A* zutreten, später fanden wir, dass eine grössere Ozonausbeute erzielt wurde, als wir die Röhre bei *B* mit Wasser absperrten, so dass die blasenweise eintretende Luft eine Wellenbewegung veranlasste, durch welche die Phosphorstücke und die nahen Röhrenwände vom Wasser bespült und fortwährend von phosphoriger Säure gereinigt wurden. In der Folge wendeten wir mit noch besserem Erfolge verdünnte Chromsäurelösung zu diesem Zwecke an. Wurde dagegen eine Flüssigkeit angewendet, durch welche die Oberfläche des Phosphors mit ausgeschiedenen fremdartigen Stoffen bedeckt wurde, wie z. B.

salpetersaures Quecksilberoxydul, so hörte die Ozonbildung fast gänzlich auf. Es geht daraus die Nothwendigkeit hervor, bei derartigen Versuchen für möglichste Reinheit der Oberfläche der Phosphorstücke zu sorgen, da schon solche, die längere Zeit in gewöhnlichem Brunnenwasser gelegen und die Reinheit ihrer Oberfläche eingebüsst haben, einen grossen Theil ihrer Wirksamkeit verlieren; ebenso werden Phosphorstücke, die längere Zeit hindurch zur Ozonbildung verwendet wurden, ohne durch Bespülen mit verdünnter Chromsäurelösung gereinigt zu werden, nach und nach fast unwirksam. Denselben die Ozonausbeute continuirlich vermindernden Einfluss üben auch jene Stellen der Glasröhre, an denen sich phosphorige Säure condensiren kann, ohne dass durch Abspülen eine Reinigung derselben möglich ist. Dies ist bei unserem Apparate an den Stellen *CFD* der Fall. Um daher den Weg der ozonisirten Luft bis zur Chromsäure abzukürzen und die Reinigung von phosphoriger Säure so rasch als möglich vorzunehmen, veränderten wir den Apparat dahin, dass wir den horizontalen Theil von *D* bis *E* länger (10—12 Zoll lang) nahmen, und denselben mit in Chromsäurelösung getränkten Bimssteinstücken erfüllten. Die Länge des gebogenen Theiles *CFD* wurde auf einen Zoll reducirt, und statt des aufsteigenden Rohres *EG* wandten wir ein U-förmiges Rohr an, dessen beide Schenkel mit Bimssteinstücken und einer entsprechenden Menge von flüssiger Chromsäure gefüllt waren. Die grösste Ausbeute an Ozon, die wir mit diesem Apparate erhalten konnten, erreichte jedoch nicht das Maximum, das wir mit dem zuvor beschriebenen Apparate unter den günstigsten Bedingungen erhalten hatten, und ergab auf 34 Litre Luft nur 46 Milligramm ausgeschiedenes Jod, oder 2·87 Milligramm Ozon.

Die Veränderlichkeit in den erhaltenen Ozonmengen war indessen geringer als früher, wiewohl noch immer derart, dass wir es aufgaben weitere quantitative Bestimmungen vorzunehmen, und daher zu den folgenden Versuchen übergingen.

5. Bevor die Luft in den eben beschriebenen Apparat gelangte, musste sie durch zwei U-förmige Röhren streichen, von denen die erste Chromsäure, die zweite concentrirte Schwefelsäure enthielt; in dem den Phosphor enthaltenden Theil der Röhre befand sich diesmal keinerlei Sperrflüssigkeit. Auf diese Weise mit einem trockenen Luftstrome operirend, erhielten wir bei geringer Geschwindigkeit desselben auf 26 Litre Luft 11 Milligramme ausgeschiedenes Jod.

6. Aus dem mit Chromsäure gesperrten, in 5. beschriebenen Apparate leiteten wir die ozonisirte Luft durch zwei Kugelapparate, von denen der erste mit Kalkmilch, der zweite mit Jodkaliumlösung gefüllt war. Anfänglich blieb das Jodkalium ungefärbt. Nachdem aber circa 240 Litre Luft durchgeströmt waren, hatte eine Ausscheidung von Jod stattgefunden; die Menge desselben betrug 9 Milligramme. Der abgenommene Jodkalium-Apparat wurde durch einen mit frischer Kalkmilch gefüllten Kugelapparat ersetzt, hinter welchem sich eine zur Aufnahme von Ozonometer-Papieren dienende Röhre befand. So wie der Aspirator zu wirken begann, zeigte sich sogleich Ozonreaction an den Papieren und zwar höchst intensiv, bald trat Entfärbung ein, und nach 15—20 Minuten waren dieselben wieder völlig weiss geworden. Dieser Versuch der Bläuung und Entfärbung der Ozonometer-Papiere in dem durch zwei mit Kalkmilch gefüllte Kugelapparate gegangenen Luftstrom wurde mit dem stets gleichen Erfolge mehrere Male wiederholt. Nachdem seit Anbringung des zweiten Kugelapparates abermals circa 200 Litre Luft durchgesogen worden waren, so dass durch die Kalkmilch des ersten Kugelapparates 440, durch die des zweiten 200 Litre ozonisirte Luft passirt waren, untersuchten wir die Flüssigkeiten auf Salpetersäure. Die des ersten Kugelapparates enthielt davon eine leicht nachweisbare Menge, dagegen konnten wir in jener des zweiten keine Spur davon finden. Die als Sperrflüssigkeit dienende verdünnte Chromsäure wurde mit Kalkhydrat[1]) neutralisirt, und ergab eine auffallend intensive Salpetersäure-Reaction. Die Luft, welche bei dem jedesmaligen Füllen des Aspirators entwich, verbreitete einen höchst intensiven Ozongeruch, auch bemerkten wir in derselben leichte Nebel.

7. Bei einem weiteren derartigen Versuche wurde der zweite Kugelapparat mit völlig salpetersäure-freier Ätznatronlösung gefüllt und der Versuch im Ganzen wie vorhin angestellt. Durch den mit Kalkmilch gefüllten Kugelapparat waren 440 Litre ozonisirte Luft gegangen, durch das Ätznatron 240. Beide Flüssigkeiten enthielten bereits Salpetersäure, doch herrschte diese in der Kalkmilch im

[1]) Das bei allen diesen Versuchen angewendete Kalkhydrat wurde vorläufig auf Salpetersäure geprüft und erwies sich frei davon.

Vergleiche mit dem Ätznatron vor. Die in dem Aspirator aufgenommene Luft hatte ebenfalls intensiven Ozongeruch.

8. Hinter dem Ozonapparate befand sich ein blos mit destillirtem Wasser gefüllter Kugelapparat, auf diesen folgte eine, im feuchten Zustande eingefüllten Natronkalk enthaltende Glasröhre, ferner ein mit Jodkaliumlösung gefüllter Kugelapparat. Der Apparat war an der Eintrittsstelle der Luft mit Chromsäure abgesperrt. Nachdem bereits 80 — 100 Litre Luft im langsamen Strome durchgesogen waren, zeigte sich noch immer keine Ausscheidung von Jod; dieselbe stellte sich jedoch bei beschleunigtem Luftstrome ein, und verschwand wieder mit abnehmender Strömungsgeschwindigkeit. Nachdem mit beschleunigter Geschwindigkeit im Ganzen 400 — 500 Litre Luft durchgesogen worden waren, hatte constant Jodausscheidung stattgefunden. Der Natronkalk gab eine zwar unzweideutige aber immerhin schwache Salpetersäure-Reaction [1]). Die Sperrflüssigkeit liess, nachdem sie mit sorgfältig geprüftem kohlensaurem Natron neutralisirt worden war, Salpetersäure nachweisen. Ebenso enthielt das Wasser des dem Natronkalk vorangehenden Kugelapparates Salpetersäure. Da es um reichlich Ozon zu erhalten nöthig ist, die Sperrflüssigkeit oft zu erneuern, wurde die Untersuchung auf einen Salpetersäuregehalt derselben wiederholt mit wechselndem Erfolge vorgenommen. Ein und das anderemal wollte es gar nicht gelingen, Salpetersäure zu finden, hin und wieder fanden sich nur Spuren. Überhaupt kann die Salpetersäure in der Sperrflüssigkeit sehr leicht übersehen werden; denn ist diese Wasser, so wird bald viel phosphorige Säure von demselben aufgenommen, die sich auf Kosten der ohnehin nur in geringer Menge vorhandenen Salpetersäure zu Phosphorsäure oxydirt und daher die Auffindung der ersteren vereitelt. Der Zusatz von Chromsäure zur Sperrflüssigkeit steuert diesem Übelstande bis zu einem gewissen Grade. Indessen kann auch hier, wenn man nicht von Zeit zu Zeit immer wieder frische Chromsäure zusetzt, derselbe Übelstand wie bei Anwendung von reinem Wasser eintreten; sobald nämlich alle vorhandene Chromsäure reducirt ist, findet die Oxydation

---

[1]) Die Reaction auf Salpetersäure wurde mit Eisenvitriol in der Art vorgenommen, dass die mit concentrirter Schwefelsäure versetzte Substanz mit einer obenauf schwimmenden Schichte von Eisenvitriollösung bedeckt wurde. Die an der Berührungsfläche auftretende Färbung ist selbst bei sehr geringen Mengen von Salpetersäure deutlich erkennbar.

eines Theiles der phosphorigen Säure auf Kosten der Salpetersäure Statt. Ein Zurückbleiben von unzersetzter Chromsäure bringt aber sehr grosse Misslichkeiten für das Zustandekommen einer unzweideutigen Salpetersäure-Reaction mit sich, so dass man, um eine solche zu erhalten, den geeigneten Moment gut treffen muss.

9. Die Entfärbung der blauen Jodstärke in einem Strome stark ozonisirter Luft, die sich in so netter und auffallender Weise im Versuche 6 gezeigt hatte, veranlasste uns, diese Erscheinung speciell zu untersuchen. Nachdem wir vorläufig die entfärbten Papiere mit schwefliger Säure befeuchtet, und wahrgenommen hatten, dass sie schon bei dem Trocknen wenigstens an den Rändern, noch mehr aber in ozonisirter Luft sich wieder blau färbten, war es wahrscheinlich, dass die Entfärbung nicht von einem Abdunsten des Jod, sondern vielmehr von einer Oxydation desselben herrühren dürfte. Um hierüber Gewissheit zu bekommen, stellten wir hinter den Ozonapparat zwei Kugelapparate, von denen der erste schwache Kalilösung, der zweite Jodkalium, dem wie immer etwas doppelt kohlensaures Natron zugesetzt war, enthielt. Hinter dem Jodkaliumapparate befand sich noch eine zur Aufnahme von Ozonometer-Papieren bestimmte Glasröhre. Der Luftstrom hatte eine mässige Geschwindigkeit, und bald war das Jodkalium von ausgeschiedenem Jod tief braun gefärbt, während das dahinter befindliche Ozonometer-Papier zuerst blau, dann farblos, später aber wieder blau und endlich schwarz wurde (von den mit der Luft entweichenden Joddämpfen). Bei fortgesetztem Durchleiten von ozonisirter Luft wurde die Farbe des Jodkaliums wieder heller, und es war, nachdem circa 1200 Litre Luft durch den Apparat gegangen waren, nur mehr eine sehr blassgelbe Färbung übrig geblieben. Die zur Trockne eingedampfte Flüssigkeit hinterliess einen Rückstand, der grösstentheils aus jodsaurem Kali bestand. Es bedarf keiner weiteren Erörterung, dass die etwaige Bildung von Jodsäure durch Ozon bei unseren quantitativen Ozonbestimmungen keinen störenden Einfluss haben konnte, da zur Bildung von 1 Äquiv. jodsaurem Kali 6 Äquiv. Ozonsauerstoff erforderlich sind, die wieder 6 Äquiv. schwefliger Säure oxydiren.

10. Da wir bei unseren Versuchen fast jedesmal bei rascherem Luftstrome Nebel in den Kugelapparaten und den dahinter befindlichen Glasröhren, ja einige Male selbst in der Luft, die beim Füllen des Aspirators aus demselben entwich, auch damals wahrgenommen

hatten, als die ozonisirte Luft durch basische Oxyde geleitet worden war, wendeten wir unsere Aufmerksamkeit dieser Erscheinung zu.

Wir liessen ozonisirte Luft durch eine mit trockenem Kalihydrat gefüllte Röhre in ein tiefes mit Jodkaliumlösung gefülltes Cylinderglas treten, in welches ein empfindliches Thermometer so eingesenkt war, dass seine Kugel in demselben Niveau, in welchem die Luftblasen eintraten, sich befand. Von da wurde die Luft in einen geräumigen Glasballon mittelst einer bis auf den Boden desselben reichenden Glasröhre geführt. Das Gefäss mit Jodkalium war von einer Hülle schlecht wärmeleitender Stoffe umgeben. Bei langsamer Strömung fand keine Jodausscheidung Statt, bei raschem Luftstrome erfolgte sie reichlich ohne bemerkbare Temperatursänderung; dagegen condensirten sich die mehr erwähnten Nebel an den Wänden des Glasballons zu einer anfänglich wasserhellen, später von aus dem Jodkalium abdestillirenden Jod gelblich gefärbten Flüssigkeit, die sauer reagirte, und in der durch die bekannten Methoden mittelst Ammoniak und Magnesiasalz, sowie durch salpetersaures Silberoxyd die Gegenwart von Phosphorsäure und phosphoriger Säure nachgewiesen werden konnte. Auch bei dem Versuche 8 hatten wir die aus dem letzten Kugelapparate abdestillirende Flüssigkeit untersucht, und gleichfalls Phosphorsäure und phosphorige Säure gefunden; ausserdem gab sie aber auch eine zwar schwache, aber erkennbare Spur von Salpetersäure-Reaction.

§. 10. Von mehreren mit feuchter Ackererde angestellten Versuchen wollen wir Einen ausführlicher erwähnen, der durch einige Nebenumstände beachtenswerth scheint.

11. Wir liessen zuvörderst Luft durch eine mit Jodkaliumkleister-Papieren dicht gefüllte (in der Zeichnung weggelassene) Röhre und sodann in ein System von Röhren treten, das durch nebenstehende Figur erläutert wird. *AB* ist ein verticales, bei *A* offenes, und daselbst aufwärts gekrümmtes Rohr, das mit dem U-Rohr *CDE*

verbunden, und wie dieses mit in Chromsäure-Lösung getränkten Bimssteinstücken gefüllt ist; das U-Rohr enthält überdies noch flüssige Chromsäure, *FG* ist eine zur Aufnahme der Ozonometer-Papiere dienende Röhre, die mit einem Aspirator bei *G* verbunden wurde. Nach dem Durchsaugen von 180 Litre Zimmerluft, die durch dichte Lagen von Jodkaliumkleister-Papieren gegangen, und auf die letzten Schichten desselben ohne merkbare Einwirkung geblieben waren, somit als ozonfrei angesehen werden durften, war auch das in *FG* befindliche Ozonometer-Papier farblos geblieben; als aber das Rohr *AB* in ein mit feuchter Ackererde gefülltes Glas von circa 3 Litre Inhalt so eingesenkt wurde, dass die eingesogene Luft die ganze Schichte der Ackererde passiren musste, um in die Röhre bei *A* einzutreten, erhielten wir schon nach dem Einsaugen von 60 Litre Luft die ersten Spuren von Ozonreaction. Nachdem etwa 480 Litre Luft durchgegangen waren, beobachteten wir bereits eine bedeutend intensive Färbung des Ozonometer-Papieres (nach Schönbein's Scale Grad 7). Das Glas mit Ackererde war mit doppelter Lage von Jodkaliumkleister-Papier bedeckt gewesen. Die Bimssteinstücke, so wie das U-förmige Rohr enthielten frische, noch nicht zum Waschen von ozonisirter Luft gebrauchte Chromsäurelösung. Nichts destoweniger trat, als nach Beendigung des Versuches mit der Ackererde diese entfernt, und Luft allein in der früher beschriebenen Weise eingesogen wurde, Bläuung der Ozonometer-Papiere ein, so dass es schien, als ob die Waschröhren einen Stoff absorbirt hätten, der eine Zersetzung des Jodkalium hervorzubringen vermochte. Bei einem früheren ganz ähnlichen Versuche, bei welchem wir aber eine schon einmal gebrauchte Chromsäure angewendet hatten, war allerdings ein vor dem Ozonometer-Papier in der Röhre *FG* angebrachtes Lackmuspapier bleibend geröthet, aber auch, im Vergleiche mit einem während der ganzen Dauer des Versuches an der freien Luft gelegenen Streifen, deutlich gebleicht worden.

Warum die Chromsäure, die doch früher an den Ozonometer-Papieren keine Färbung veranlasste, diese veränderte, nachdem mit Ackererde in Berührung gewesene Luft längere Zeit durch sie hindurch gegangen war, so wie die Ursache der sauren Reaction dieses Luftstromes, müssen späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben; wir glauben indessen, unseren bei der Ozonbildung durch Phosphor erhaltenen Resultaten nach zu urtheilen, mit Wahrscheinlichkeit auf

die Anwesenheit von Salpetersäure in dieser Luft schliessen zu dürfen.

§. 11. Schlussfolgerungen.

Wiewohl bei den grossen Schwierigkeiten, denen man bei derartigen Versuchen begegnet, und unter den obwaltenden besonderen Verhältnissen, die endlich eine Unterbrechung unserer Versuche veranlassten, noch manche Fragen unerledigt und manche Zweifel ungelöst bleiben mussten, glauben wir uns dennoch jetzt schon zu folgenden Schlüssen berechtigt:

1. Die absolute Menge des in der Luft enthaltenen Ozons ist jedenfalls eine sehr geringe; wenn man das Ozon als Modification des Sauerstoffes mit unverändertem Atomgewichte betrachtet, so ergab selbst Versuch 7 nicht mehr als etwa $^1/_{1000}$ Volumprocent.

2. die Bestimmung derselben nach der Methode Schönbein's liefert keine irgendwie vergleichbaren Resultate; denn

a) die Färbung der Ozonometer-Papiere wird mehr oder weniger intensiv ausfallen, je nachdem mehr oder weniger in bestimmtem Grade ozonisirte Luft an denselben vorüberstreicht, also je nachdem die Luft bewegt oder ruhig ist u. s. w.;

b) die Gegenwart reducirender Stoffe, z. B. organische Verbindungen, Schwefelwasserstoff etc., in der Luft beeinträchtigt die Jod-Reaction, kann sie local sogar ganz zum Verschwinden bringen;

c) die Anwendung von schwefelhaltigem Jodkalium zur Darstellung der Ozonometer-Papiere macht dieselben um so unempfindlicher, je mehr Schwefel in dem Jodkalium enthalten ist;

d) das unzersetzte Jodkalium der Papiere wandelt nicht blos die blaue Farbe des Jodamylum in Violettroth um, und erschwert dadurch eine genaue Vergleichung des Farbentones des an der Luft gefärbten Papieres mit den Tönen der Scala, sondern kann auch, bei schwach ozonisirter Luft, eine bemerkbare Färbung nicht zu Stande kommen lassen, da sich die geringe Menge Jodstärke in dem in diesem Falle stets überschüssigen unzersetzten Jodkalium mit nicht wahrnehmbarer Farbe löst;

e) bei grösserem Ozongehalte der Luft tritt durch die Bildung von Jodsäure eine Entfärbung auf, daher derselbe Farbenton der Scala durch sehr verschiedene Mengen von einwirkendem Ozon hervorgebracht wird, und bei sehr grossem Ozongehalte der Luft sehr niedere Grade der Scala erhalten werden können.

3. Die Ozonbildung durch sich oxydirenden Phosphor erfolgt in sehr kurzer Zeit (momentan?), weil man um so mehr Ozon erhält, je schneller die Luft um den Phosphor erneuert wird, und bei sehr langsamem Luftstrom die Ozonmenge sich rasch vermindert, ungeachtet der Phosphor sich fortwährend oxydirt, daher auch eine Vergleichung der Ozonmenge mit jener des gleichzeitig oxydirten Phosphors keine constanten Resultate liefern kann. Dieselbe Verminderung der Ozonmenge tritt ein, wenn in einem Raume, in dem gar kein oder nur ein sehr beschränkter Luftwechsel stattfindet, eine zu grosse Menge Phosphor sich befindet. In jedem Falle ist die bemerkbare Ozonwirkung nur der Überschuss der oxydirenden Wirkung des Ozons über die desoxydirenden Wirkungen der phosphorigen Säure und des Phosphors.

4. Die Gegenwart von Wasser oder Wasserdampf ist zur Ozonbildung durch Phosphor nicht unumgänglich nöthig.

5. Wenn man nicht annehmen will, dass Phosphorsäure und phosphorige Säure enthaltende Luft durch ätzende Alkalien streichen könne, ohne die freien Säuren an diese abzugeben, so scheint es, dass die über den Phosphor wegstreichende Luft stets gewisse Mengen Phosphor in Dampfgestalt mit fortführt, die sich erst allmählich, während der Fortführung durch den vorhandenen Sauerstoff oxydiren.

6. Die Ozonbildung durch Phosphor ist immer von Salpetersäurebildung begleitet (ein interessantes Beispiel von katalytischer Wirkung, indem hier ein dem Phosphor in chemischer Beziehung sehr analoger Stoff, der Stickstoff, in den Oxydationsprocess hineingezogen wird).

7. Wenn ozonisirte Luft durch ätzende Alkalien strömt, erfolgt die Bildung salpetersaurer Salze jedenfalls nicht augenblicklich; strömt die ozonisirte Luft rasch durch solche Stoffe, so entweicht ein grosser Theil des gebildeten Ozons. Die wässerigen Lösungen der Alkalien wirken weniger energisch als dieselben Stoffe in fester Form, namentlich in porösem Zustande.

8. Weil die Ozonbildung stets von Salpetersäurebildung begleitet wird, so könnte in den Versuchen 7, 8 und 9 die in den ätzenden Alkalien nachgewiesene Salpetersäure auch zum Theil auf Rechnung des dampfförmigen, in allen Theilen unserer Apparate sich oxydirenden Phosphors, oder auch auf Rechnung von Stickoxydgas zu

schreiben sein, welches in der den Phosphor umgebenden Luft aus der hier sich bildenden Salpetersäure durch die gleichzeitig auftretende phosphorige Säure entwickelt und in die weiteren Theile des Apparates geführt wurde, wo es sich vollständig wieder zu Salpetersäure oxydiren konnte. Dafür spräche Versuch 10 §. 9, bei welchem Salpetersäure-Reaction in der Flüssigkeit auftrat, die sich hinter dem letzten mit Jodkalium gefüllten Kugelapparate condensirt hatte, ohne dass hier irgend eine alkalische Substanz die Salpetersäurebildung eingeleitet haben konnte.

9. Bei der Oxydation der organischen Stoffe der Ackererde bildet sich Ozon. Da in diesem Falle immer Ammoniak vorhanden ist, erklärt sich das Auftreten von salpetersauren Salzen in den höheren Schichten des Ackerbodens. Ebenso entsteht Ozon bei der Oxydation ätherischer und fetter Öle, womit vielleicht die bekannte Erfahrung im Zusammenhange steht, dass ätherische Öle, wenn sie mit Wasser destillirt worden sind, anfänglich nur einen schwachen Geruch zeigen, der sich erst verstärkt und oft modificirt, wenn diese Öle einige Zeit mit Luft in Berührung gewesen sind.

10. Da wir keine Ozonreaction erhielten, als wir Kalium, Natrium und Eisen in feuchter sowohl, als auch in trockener Luft sich oxydiren liessen, scheint es, dass die Ozonbildung nur bei jenen Oxydationen auftritt, bei denen sich flüchtige Oxydationsproducte bilden.

Die im Vorhergehenden dargelegten Resultate dürften eine Reihe von Erscheinungen erklären können, die in jüngster Zeit durch Cloëz und de Lucas (Compt. rendus XLI, 935 u. 1521) veröffentlicht wurden. Ersterer liess eine grosse Menge atmosphärischer Luft, die von Ammoniak und Säuren gereinigt worden war, über poröse Substanzen streichen und fand, dass bei den meisten derselben die Bildung von salpetersauren Salzen sich nachweisen liess; de Lucas vermuthete, dass diese Salpeterbildung einem Ozongehalte der Luft zuzuschreiben sei, und daher zu jener Zeit am stärksten auftreten werde, wenn der Ozongehalt der Luft am grössten ist. In dieser Voraussetzung liess er durch Phosphor ozonisirte Luft durch Alkalien streichen, und hat dabei in der That die Bildung einer bedeutenden Menge salpetersaurer Salze wahrgenommen. Er hat jedoch vernachlässigt, die bei der Oxydation des Phosphors neben Ozon entstehende Salpetersäure und das aus dieser möglicherweise gebildete Stick-

oxyd, bevor die ozonisirte Luft mit dem Alkali in Berührung kam, zu beseitigen. Es bedürfen daher derartige Versuche eine Wiederholung. Dass, wie Cloëz meint, schon der gewöhnliche Sauerstoff der Luft den gasförmigen Stickstoff bei Berührung mit porösen Substanzen zu Salpetersäure oxydiren könne, hat keine Wahrscheinlichkeit für sich, es müssten sonst unsere porösen Kalkwände allenthalben mit salpetersauren Salzen incrustirt werden und der grösste Theil des Stickstoffes der Luft im Laufe vieler Jahrtausende durch die Berührung mit der porösen Erdrinde oxydirt worden sein. Viel mehr Wahrscheinlichkeit hat es für sich, dass die Salpetersäure, welche bei der Ozonbildung in der atmosphärischen Luft gleichzeitig entsteht, die Quelle aller dieser beobachteten Salpeterbildungen ist.

Vorträge.

Der Kenngottit, eine neue Mineralspecies von Felsőbánya.

Von dem w. M. W. Haidinger.

Schon in der verflossenen Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften wünschte ich die Mittheilung zu machen, welche den Inhalt der heutigen Vorlage bildet.

Mein hochverehrter Freund, Herr Professor Kenngott, war damals noch in Wien, und hätte daher, wie die Mittheilung geschehen, von derselben sogleich in Kenntniss gesetzt werden können. Aber der Wunsch, über die Bestimmung der Species sicherer zu sein, verursachte einen Aufschub, den ich indessen nicht ausdehnen will bis Alles, was sich auf die Species bezieht, zur äussersten Genauigkeit gebracht sein wird, weil dabei mancher störende Aufenthalt eintreten könnte. Das Wichtigste, was die Bestimmung betrifft, stammt von Herrn Professor Kenngott selbst her, er war es, der die Wahrscheinlichkeit, dass man es hier mit einer eigenthümlichen Species zu thun habe, erkannte, der die wichtigsten Eigenschaften untersuchte und über dieselben in Poggendorff's Annalen (1856, B. 98, S. 165) berichtete, unter dem Titel: „Beschreibung eines neuen Minerales von Felsőbánya in Ungern". Die hochverehrte Classe weiss, dass Herr Dr. Adolph Kenngott, bisher zweiter Custos-Adjunct am k. k. Hof-Mineralien-Cabinete, den ehrenvollen Ruf als Professor der Mineralogie an die neugegründete technische Hochschule in Zürich erhielt.

Als ich vor wenigen Tagen, kurz vor dem Hinscheiden unseres verewigten hochverehrten Collegen Partsch, mich um seinen Zustand in dem Cabinete erkundigte, zeigte man mir auch das fragliche, hier vorliegende Stück. Meine hochverehrten Freunde, die Herren Dr. Hörnes und Suess wünschten, dass ich dasselbe mit dem Namen Kenngottit der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vorlegen

sollte. Sie beabsichtigten dadurch dem mehrjährigen Theilnehmer an ihren Arbeiten, dem trefflichen, liebenswürdigen Freunde auch in der Wissenschaft ein Andenken auszusprechen. Auch Herr Dr. Grailich stimmte ein, obwohl ich gerade sehr gern gesehen hatte, dass sich ihm die Veranlassung darbot, diese merkwürdige Mineralspecies mit seinem Namen durch die Vorlage zu verbinden. Indessen schloss auch ich mich dem allgemeinen Wunsche gern an, der mir demnach heute Veranlassung gibt, das Wichtigste über diese vaterländische Species in unserer Classe mitzutheilen, nach den drei Richtungen der Eigenschaften, welche zur vollständigen Kenntniss unorganischer Individuen erforderlich sind, Form, Masse und Materie.

1. Form. Krystallsystem augitisch. Flache, tafelartige Krystalle, von schiefen, Augitoiden angehörigen Flächen begrenzt. Der spitze Winkel der rhombenflächigen Tafeln beträgt nach Kenngott etwa 42°. Die Ebene der Abweichung der Axe geht durch den stumpfen Winkel von 138°. An der Stelle der stumpfen Ecken kommen Querhemidomenflächen vor, in solchen Lagen, und nebst den Augitoidflächen mit solchen Streifungen, dass die Krystalle sich vollkommen in äusserem Ansehen den Krystallen des Miargyrits anschliessen. Bruch muschelig, Bruchflächen glänzend.

2. Masse. Härte = 2·5. Ziemlich spröde, leicht zerbrechlich. Gewicht = 6·06 Kenngott. Metallglanz. Undurchsichtig. Eisenschwarz in das Bleigraue. Strich schwarz. Mit einem Achatpistill auf mattem Glase oder Bergkrystall zerdrückt, zeigt das Pulver im durchfallenden Lichte eine dunkle kirschrothe Farbe.

3. Materie. Die Bestandtheile sind Schwefel, Antimon, Silber und Blei. Nach den vorläufigen Untersuchungen des Herrn k. k. Hauptmanns Karl Ritter von Hauer ist die Menge des Silbers bestimmt kleiner als im Miargyrit, dagegen eine ansehnliche Menge von Blei vorhanden. Durch diesen Umstand ist schon jetzt die specifische Selbstständigkeit des Kenngottits gewährleistet, wenn auch bei dem geringen Vorrath an vorliegendem Material und der im Allgemeinen stattfindenden grossen Ähnlichkeit der Formen mit denen des Miargyrits, die genaueste Nachweisung über Form und Masse noch wünschenswerth bleiben.

Die Krystalle des Kenngottits haben in dem vorliegenden Stücke höchstens eine Länge von fünf, und eine Breite von zwei Linien und sind höchstens eine halbe Linie dick. Sie sind theils

unmittelbar auf einem Quarzboden, der von einer schwachen Rinde von krystallinischem Quarz überzogen wird, theils auf einer porösen, gelblichbraunen, zum Theil pulverigen Zwischenlage aufgewachsen, welche einst aus kugelförmig zusammengehäuften Krystallen von Schwefelkiespyritoiden bestand, aber nun gänzlich verwittert ist, wobei aber eine der Oberfläche entsprechende Haut noch immer die frühere Form zeigt. Der Fundort ist Felsőbánya. Ohne Zweifel werden bald grössere und deutlichere Krystalle in die Museen gelangen, denn so wie mir vor wenigen Tagen Herr Professor Georg Brush aus Newhaven mittheilte, sah er selbst zwei- bis dreimal so grosse Krystalle, als ich sie ihm in dem einzigen vorliegenden Stücke zeigte, in mehreren Stücken, welche Herr Dr. Krantz in Bonn besass, aus einer Sammlung, welche er erst im verflossenen Sommer in Österreich angekauft hatte. So dürfen wir also für spätere Zeit allerdings auch die genauere Kenntniss dieser höchst interessanten Mineralspecies erwarten. In dem Vorschlage des Namens „Kenngottit" fühle ich aber ein besonderes Vergnügen, noch bei dem Abgange unseres gemeinschaftlichen Freundes an die technische Hochschule in Zürich ihm ein Zeichen meiner aufrichtigsten Anerkennung für Kenntniss, unermüdlichen Fleiss und treue, freundliche Gesinnung darbringen zu können.

Sein siebenjähriger Aufenthalt in Österreich ist unauslöschlich in der Geschichte mineralogischer Wissenschaft eingeschrieben. Herr Dr. Kenngott fand zuerst eine feste Stelle als Professor der Naturgeschichte an der neu gegründeten städtischen Realschule in Pressburg im December 1850, später wurde er, Dank dem wohlwollenden Geiste unseres dahingeschiedenen Collegen Partsch, uns in Wien näher gebracht durch seinen Eintritt als zweiter Custos-Adjunct im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete am 10. April 1852. Aber früher schon, seit er Breslau im Herbste 1849 verliess, hatte er als Privatgelehrter die wichtige Arbeit, seine classischen „Übersichten der Resultate mineralogischer Forschungen", begonnen. Die erste Abtheilung betraf die Jahre 1844 bis 1849 und schloss sich an eine ähnliche Übersicht an, welche ich selbst für das Jahr 1843 ausgearbeitet, aus Veranlassung meines höchsten Gönners Seiner kaiserlichen Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Johann, in der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Graz. Diese Übersichten sind seit dem bis auf den heutigen Tag fort-

gesetzt worden, und zwar mit wahrer Aufopferung, denn wenn es mir auch gelang in den ersten Jahren Herrn Dr. Kenngott einen kleinen Betrag als Honorar zuzuwenden, so folgten doch bald darauf die Verantwortungen und Verweise, die k. k. geologische Reichsanstalt durfte nicht mehr zur Vermittelung des Druckes eintreten; seitdem geschieht die Herausgabe in Leipzig, ohne dem so strebsamen Verfasser auch nur die geringste materielle Entschädigung darzubieten. So wenig empfehlend dies für die Verhältnisse klingt, so hat Herr Dr. Kenngott um so mehr Anspruch auf den Dank der Mineralogen. Auch unsere Sitzungsberichte geben Zeugniss seiner unermüdlichen Arbeitsamkeit. Seine werthvollen „Mineralogischen Notizen“ bilden gesammelt einen ansehnlichen Band, mit Beiträgen zur Kenntnis von nicht weniger als 161 Mineralspecies. Zu den voranstehenden kommt noch eine Anzahl selbstständiger Werke, so wie einzelne Mittheilungen in dem Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt und in Poggendorff's Annalen. So hat Herr Dr. Kenngott in seinen Arbeiten lebhaft in unserem Wien für die Wissenschaft gewirkt, sein Leben ist in dieser Zeit innig mit unserer Geschichte verflochten. Sein Abgang lässt für das Erste eine empfindliche Lücke zurück. Schliessen sich später auch die Arbeiten rüstiger Forscher an, so wird unserem dankbaren Gemüthe doch nie die Erinnerung an den Werth der Arbeiten des fernen Freundes entschwinden.

Über ein System neu entdeckter Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers und über die Hauptverästlungs-Gebiete der Hautnerven, nebst der Art der Vertheilung der Hautnerven in denselben.

Von **Dr. Christian August Voigt,**

Professor der Anatomie an der Universität zu Krakau.

(Auszug aus einer grösseren für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

In der Absicht eine möglichst genaue und getreue topographische Karte der Oberfläche des menschlichen Körpers in Bezug auf die Hautnerven darzustellen, habe ich die Hautnerven einer wiederholten möglichst genauen Präparation unterzogen und nach den gemachten Präparaten, mit steter Zuhilfnahme von Mess-Instrumenten naturgetreue Abbildungen in Lebensgrösse selbst angefertigt, welche Arbeiten den grössten Theil meiner freien Zeit seit 1851 absorbirten. Schon beim ersten Durchpräpariren der Hautnerven und Skizziren der Präparate im Jahre 1851 entdeckte ich ein System von Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers, welche in vielfacher Beziehung wichtig sind, und deren Wichtigkeit sich in der Zukunft noch bedeutender herausstellen wird; nebstbei bieten meine Untersuchungen manche Berichtigungen und Ergänzungen und manches Neue für die Nervenlehre.

Die von mir aufgefundenen Linien sind, anatomisch definirt, die Grenzlinien der einzelnen Hauptverästlungs-Gebiete der Hautnerven, gegen welche die Nerven-Verzweigungen zweier an einander grenzenden Hauptverästlungsbezirke laufen, und wo sie einander begegnen.

Diese Linien kann man in vordere und hintere Grenzlinien des Kopfes und Stammes scheiden, welche wieder in die äusseren und inneren Grenzlinien der Extremitäten übergehen. Die Mittellinie des menschlichen Körpers gehört ebenfalls zu diesen Grenzlinien.

Durch diese Grenzlinien zerfällt die Oberfläche des menschlichen Körpers in ein vorderes und hinteres Hauptverästlungs-Gebiet am Kopfe, Stamme und den Extremitäten und in die seitlichen Verästlungsgebiete jederseits; etwas näher bezeichnet unterscheidet man ein grosses hinteres Verästlungsgebiet, welches Kopf und Stamm umfasst; zwei vordere Verästlungsgebiete, das eine am Gesichte, das zweite an der Vorder-Fläche des Stammes. Nur am Halse als dem schmälsten Theile des Stammes, fehlt das vordere Verästlungsgebiet, indem beide seitlichen die Mittellinie erreichen. An jeder Seite zerfällt das grosse seitliche Verästlungsgebiet in zwei Hauptabtheilungen: in das seitliche Verästlungsgebiet des Kopfes und Halses, welche mit einander in Verbindung stehen und in das seitliche Verästlungsgebiet des Stammes. Dieses letztere übergeht nach oben in das hintere Verästlungsgebiet der obern Extremität und nach unten in das vordere Verästlungsgebiet der unteren Extremität. Das vordere Verästlungsgebiet der obern Extremität und das hintere der unteren Gliedmassen ist jedes für sich abgegrenzt.

Betrachtet man die verschiedene Vertheilung der Hautnerven an der ganzen Oberfläche des menschlichen Körpers und in jedem dieser Hauptverästlungs-Gebiete, forscht man nach dem innern Grunde dieser Anordnung und zunächst darnach wie die Hautnerven in diese Lagen gebracht worden sind, so findet man den Schlüssel zu dieser Aufklärung in der Entwicklungsgeschichte des Embryo. Geht man den sichern Weg und verfolgt mit dem Messer die darstellbare Richtung der Hautnerven bis zum Gehirn und Rückenmarke hin, notirt man den verschiedenen Weg, den sie nehmen, wo sie von ihrer ursprünglichen Richtung ablenken, wie oft sie sich demnach biegen, winden und welchen Lauf sie, an die Oberfläche gelangt, nehmen und wie sie sich da vertheilen; bedenkt man, dass die einzelnen Nervenfasern vom Gehirn und Rückenmarke aus bis zur Peripherie hin, wo sie erst ihre Endverzweigungen machen, als lange geradlinige Fäden, ohne sich zu verzweigen, verlaufen und vermöge ihrer Function auf dem kürzesten Wege an den Ort ihrer Bestimmung zu gelangen trachten, so müssen die einzelnen Nerven, wenn sie in ihrem Laufe die Richtung ändern, sich biegen, winden, wenn ihre Zweige aus einander und ihre Zweigchen in gewissen

Punkten oder ganzen Linien zusammenlaufen, in diese verschiedenen und bestimmten Lagen nur in Folge des Entwicklungszuges der Theile in der Tiefe, in denen sie liegen, und des Vergrösserungsgesetzes der Oberfläche gebracht worden sein, und desshalb zeigt der Lauf der Nerven die Richtungslinien des Wachsthums der Theile, hier zunächst den der Haut an. Man kann demnach mit vollem Rechte aus der verschiedenen Lage, den Krümmungen und Windungen, in welche sie durch die Entwicklungsvorgänge gebracht worden sind, wieder umgekehrt auch die Richtungslinien, in denen die Entwicklung vor sich ging, Schlüsse ziehen. Der Lauf der Nerven deutet somit die Richtungslinien der Entwicklung an, und zwar in der frühesten Periode: die Wicklung und Entwicklung der plattenartigen Anlagen des Embryo; in den späteren Perioden: die Entfaltung der Oberfläche und das Wachsthum der Haut, so dass man aus dem Laufe der Hautnerven die Wachsthumsgesetze der Haut in der Embryonal-Periode der Entwicklung, bis nämlich alle Abtheilungen der Gliedmassen der Form nach ausgebildet sind, wird zusammenstellen können.

Aus der Richtung, welche die hinteren Äste aller Rückenmarksnerven nehmen, um zur Haut zu gelangen, und aus dem Verlaufe ihrer Hautnerven im grossen hinteren Verästlungsgebiete des Kopfes und Stammes ersieht man, dass die in den Rückenplatten sich ausbildenden hinteren Äste der Rückenmarksnerven im Halstheile und in der obern Hälfte des Thorax (in welchen Abtheilungen die Ränder der Rückenplatten zuerst die Mittellinie erreichen und da verschmelzen), auch vorerst zur Mittellinie, zu ihren Stachelfortsätzen laufen, hier aber nicht bleiben, sondern auswärts bis zur hintern Grenzlinie des Stammes hin sich verzweigen. Dieses deutet an, dass noch nach dem Verschmelzen die Ränder der Rückenplatten bei der weitern Ausbildung auswärts gezogen werden und dass dieselben in der Richtung zur Schulterhöhe hin am weitesten auswärts gelangen, weil hier durch das Breiterwerden des Thorax das Herauswachsen der obern Extremität und die Entwicklung der Schulter in der Tiefe der stärkste Entwicklungszug auswärts waltet.

Die Ränder des nach oben erweiterten Medullarrohrs wachsen um die Hirnblase aufwärts zum Scheitel, in denselben erheben sich auch die hintern Äste des 2., 3., 4. Nackennerven und verzweigen sich bis zum Scheitel hin.

In der untern Abtheilung des grossen, hintern Verästlungs-Gebietes sieht man die Hautnerven in immer grösseren Bogenkrümmungen einwärts zur Mittellinie und von unten aufwärts verlaufen und hiemit andeuten, dass hier, wo einst der Rückenmarkscanal am längsten offen war, die Ränder der Rückenplatten sich nur langsam einander genähert und endlich geschlossen haben, während die aus- und abwärts gezogenen Nervenäste durch das Breiterwerden des Beckens und das Herauswachsen der unteren Extremitäten in diese Lage gebracht worden sind.

Der Verlauf der Hautnerven im vordern Verästlungs-Gebiete des Stammes bestätiget, dass die Ränder der einstigen Seitenplatten, die in ihrer weitern Ausbildung als Rippen- und Bauchplatten die Wandungen der Brust und Bauchhöhle bilden, in der vordern Mittellinie verschmelzen, hier aber nicht bleiben, sondern ebenfalls auswärts bis zur vordern Grenzlinie des Stammes gezogen werden, denn die vorderen durchbohrenden Äste der Intercostalnerven laufen an den Seitenrändern des Sternums aus der Tiefe hervorgekommen sich umbeugend auswärts. Die in der Höhe der Schulter verlaufenden Nervenäste gelangen bis zum *sulcus deltoideo-pectoralis*. Die unterhalb liegenden erreichen die vordere Grenzlinie, welche über die Brustdrüse, die Brustwarze abwärts in die Schenkelbeuge läuft. Zur Brustwarze hin convergiren die Nervenzweige. Die vorderen durchbohrenden Äste der letzten Zwischenrippennerven und des *Nv. Ileo-hypogastricus* durchbrechen, um aus den Bauchwandungen hervorzutreten von der Mittellinie etwas weiter auswärts als die oberen, die fibröse Scheide des *rectus abdominis* und schicken zur Mittellinie kleinere, zur vordern Grenzlinie viel grössere Nervenzweige auswärts. Dieser Lauf der Hautnerven im vordern Verästlungs-Gebiete des Stammes beweist ebenfalls, dass oben durch die Entwicklung des Thorax und der Schulter und unten durch die Entwicklung des Beckens und seiner Organe die Nervenzweige am weitesten auswärts gezogen worden sind.

Im vordern Verästlungs-Gebiete des Gesichts verzweigen sich die Endäste des 1., 2., 3. Astes vom Trigeminus und laufen zu den Augenlidspalten, den Nasenlöchern und der Mundspalte concentrisch zusammen. Die aufwärts zum Scheitel hin sich verzweigenden Hautnerven treffen in der Grenzlinie, die von einem *tuber parietale* durch den Scheitel zu dem der entgegengesetzten

Seite gezogen wird, auf die Verzweigungen aus dem grossen hintern Verästlungsgebiete und bezeugen durch ihren Lauf das Umwachsen der Hirnblasen von unten aufwärts zum Scheitel. Der concentrische Lauf der Nerven zu den Spalten und Öffnungen beweist, dass im Gesichte während der Entwicklung der Theile das Streben gewaltet habe, die Augäpfel zu bedecken und in der Mittellinie zu verschmelzen.

Im grossen seitlichen Verästlungsgebiete weiset der vorwaltende divergirende Lauf der Hautnerven nach vorne und hinten eine lange Divergenzlinie nach, die am äussern Gehörgange beginnt und bis zum Damme reicht, und diese deutet wieder auf eine secundäre Dehiscenz in der ganzen Länge der Seitenplatten; so dass die seitlichen Äste aller Rückenmarksnerven in vordere und hintere Äste zerfallen, die sich in der vordern und hintern Abtheilung der Hals-, Rippen- und Bauchplatten ausbilden. Durch das Herauswachsen der obern und untern Extremität zerfällt jedes grosse seitliche Verästlungsgebiet in drei Abtheilungen.

Die obere begreift das seitliche Verästlungsgebiet des Kopfes und Halses. Aus der Divergenzlinie sind hier zwei Divergenzpunkte entstanden, von denen aus die Nervenäste strahlenförmig verlaufen: der eine liegt hinter dem Gelenktheile des Unterkiefers, wo die Äste des *Nr. temporalis superficialis* und die sensitiven Nervenzweige die mit dem *facialis* laufen, hervorkommen. Aufwärts bis zum *tuber parietale* verzweigen sie sich als Schläfenzweige nach vorne und abwärts laufen sie als Joch-, Backen- und Kinnzweige und vertheilen sich bis zur vordern Grenzlinie des Gesichts und bis zum Zungenbeine hin; nach rückwärts wird die vordere Hälfte der Haut der Ohrmuschel bis in den äussern Gehörgang hinein von ihnen versorgt. Den zweiten Divergenzpunkt, von dem aus die Nerven sternförmig auseinander laufen, findet man in der Mitte des hintern Randes des Kopfnickers, von wo der kleine Hinterhaupts- und der grosse Ohrnerve durch die Entwicklung aufwärts gezogen die Seiten des Kopfes mit ihren Verzweigungen bedecken und in der Haut der ganzen hintern innern Fläche und der hintern Hälfte der vordern äussern Fläche der Ohrmuschel sich verzweigen, während die oberflächlichen Halsnerven zum Kehlkopfe aufwärts und zur vordern Mittellinie wagrecht und abwärts laufen und sich in der Mittellinie des Halses mit denen der andern Seite begegnen, so dass am Halse kein vorderes Verästlungsgebiet besteht. Die Zweige der *Nv. supraclaviculares* und

suprascapulares verlaufen divergirend ab- und rückwärts über das Schlüsselbein und sind aussen über die Schulter durch das Herauswachsen der obern Extremität bis nahe an die Befestigungsstelle des Delta-Muskels abwärts gezogen.

In der 2. Abtheilung im grossen seitlichen Verästlungsgebiete des Stammes kommen die seitlichen Äste aller Intercostalnerven vom zweiten angefangen unter jeder Rippe aus der Tiefe und spalten sich in Äste, die zur vordern und hintern Grenzlinie des Stammes hin sich verzweigen; dadurch entsteht eine lange Divergenzlinie die von der zweiten Rippe bis zum Kamme des Darmbeins reicht Die Hautzweige aus dem zweiten Zwischenrippennerven sind auf die hintere und innere Fläche des Oberarms gezogen, und so übergeht dieses Verästlungsgebiet in das hintere der obern Extremität, während die Hautzweige aus dem Achselnerven aufwärts laufen und in der Haut, welche die hintere Fläche des Delta-Muskels bedeckt, sich verzweigen. Diese Nervenverzweigungen sind durch das Herauswachsen der obern Extremität in diese Lage gebracht worden. Am untern Ende dieser Divergenzlinie gleich über dem Kamme des Darmbeins kommen die seitlichen Äste des *Nv. ileo-hypogastricus* hervor und vertheilen sich theils divergirend abwärts laufend bis zum *Trochanter major* hin in der Haut der Seite der Hüfte, theils winden sie sich über den Kamm des Darmbeins und unterhalb desselben verlaufend nach vorne und verzweigen sich bis zur vordern Grenzlinie des Stammes; so übergeht das seitliche Verästlungsgebiet des Stammes sich wendend und windend in das vordere Verästlungsgebiet der untern Extremität, welches von der Seite der Hüfte nach vorne und dann ab- und einwärts in den Hohlfuss hinein spiral sich windet. In einem Stück einer Spirallinie, die durch den Lauf des Sartorius in der Tiefe bezeichnet ist, liegen die Stellen, wo der äussere Hautnerv, die Zweige des mittleren, des innern kleinen und der grosse Saphennerv des Schenkels hervorkommen. Von dieser Linie aus im Laufe abwärts wenden sie sich nach aussen und innen und verzweigen sich im ganzen vordern Verästlungsgebiete der untern Extremität.

Die 3. Abtheilung liegt in der Dammgegend. Die hier hervortretenden Hautnerven laufen von einem Punkte am untern Rande des grossen Gesässmuskels sternförmig aus einander. Die Dammäste laufen nach einwärts, die Hautäste des Gesässes aufwärts und der

hintere Hautnerv des Oberschenkels als der längste, ist mit dem Herauswachsen der hintern Extremität abwärts gezogen und verzweigt sich bis in die Kniekehle im hintern Verästlungs-Gebiete der untern Extremität. Die Hautfläche dieses hintern Verästlungs-Gebietes windet sich ebenfalls spiral von hinten nach aussen, dann nach vorne und einwärts. Verbindet man die Punkte, wo die Hautnerven, die sich in diesem Gebiete verzweigen, aus der Tiefe hervorkommen, mittelst einer Linie mit einander, so bekömmt man ebenfalls ein Stück einer lang gezogenen Spirale. Die Linie beginnt da, wo der *Nv. cut. posterior femoris* unter die Haut gelangt und geht durch die Stelle hinter dem Köpfchen des Wadenbeines, wo die Hautäste des *Nv. peroneus,* welche als äussere Wadennerven sich verzweigen, hervorkommen, läuft über das Wadenbein zur Hervortrittsstelle des *Nv. peroneus superficialis* und dann abwärts. — Diese vordere und hintere Linie und der ebenfalls spiral gewundene Lauf des Wadenbeinnerven in der Tiefe beweisen, dass bei der Entwicklung und dem Herauswachsen der unteren Extremitäten eine spirale Drehung gewaltet habe und zwar von hinten nach aussen, vorne und einwärts. Eine ähnliche spirale Drehung lässt sich in der Entwicklung der oberen Extremitäten ebenfalls nachweisen. Betrachtet man den Lauf der Hautnerven im hintern Verästlungs-Gebiete der obern Extremität, welche, wie ich bereits angegeben, mit dem seitlichen des Stammes in unmittelbarer Verbindung steht, so sieht man, dass dieselben ebenfalls einen spiral gewundenen Lauf nehmen, indem sie von innen nach hinten und aussen und am Vorderarm auch nach vorne sich winden. Es sind dieses die Hautzweige aus dem *Nv. axillaris,* dem *cut. internus* vom zweiten Intercostalnerv, vom *cut. medius* die Ulnarzweige und der Rückenast des *ulnaris.*

Im vordern Verästlungs-Gebiete winden sich ebenfalls die Hautäste aus dem *Nv. radialis,* des *Nv. cutaneus externus* und des *radialis superficialis* von aussen nach vorne und einwärts. Der in der Tiefe um den Oberarmknochen von innen nach hinten und aussen, dann vor- und einwärts sich windende Armspindel-Nerve deutet dasselbe an. Dieser spirale Lauf des *Nv. radialis* in der Tiefe und der Hautnerven an der Oberfläche beweiset somit, dass bei der Entwicklung der oberen Extremitäten ebenfalls eine spirale Drehung von innen nach hinten, aussen und vorne gewaltet habe.

Die von mir aufgefundenen Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers haben, wie aus der Entwicklungsgeschichte hervorgeht, noch eine andere Bedeutung; in ihnen findet man die Ränder der einstigen plattenartigen Anlagen des Embryo wieder, sie laufen zugleich durch alle jene Stellen, auf welche der stärkste Druck beim Sitzen, Liegen, Knien, sich Anstemmen und bei den verschiedenen Arten des Lasttragens hinfällt und wo wir auch einen stärkeren Druck lange Zeit ohne oder verhältnissmässig nur mit geringen Schmerzen ertragen können; in diesen Linien ist mithin das Gefühl und die Feinheit des Raumsinnes am niedrigsten ausgebildet. Diese Linien, und die von mir ausgeführten, möglichst genauen topographischen Darstellungen der Hautnerven in Lebensgrösse können und werden eine Grundlage zu anderen wichtigen Untersuchungen abgeben, z. B. zur Darstellung einer topographischen Karte der Feinheit des Raumsinnes der Haut, indem man von diesen Linien ausgeht, die Haut in diesen Linien vorerst auf die Feinheit des Raumsinnes noch prüft, dann die der übrigen Hautstellen zu eruiren sucht, und die verschiedenen Formen und Grössen der Weber'schen Gefühlskreise graphisch in Zeichnungen der Oberfläche des menschlichen Körpers einträgt.

Meine lebensgrossen Darstellungen der Hautnerven sollen ferner als Orientirungs-Karten zur Beurtheilung der Vertheilung der verschiedenen Haut-Krankheiten, die mit einer Nerven-Affection in Verbindung stehen, z. B. des Zoster, des Herpes etc. und gleichsam zum Ablesen der Nervenäste, welche bei einer solchen Krankheit betheiligt sind, dienen. Praktische Ärzte werden sich bei Untersuchungen über partielle Lähmungen und Alienationen anderer Art in den Hautnerven einzelner kleinerer oder grösserer Abtheilungen oder eines ganzen Verästlungs-Gebietes viel leichter nach denselben orientiren können. Die bei genauer Orientirung gesammelten Beobachtungen und gewonnenen Erfahrungen werden dann eine viel sichrere Basis für die daraus zu ziehenden Schlüsse abgeben und den auf solche Art festgestellten Thatsachen einen viel grösseren Werth verleihen.

Sollen zur Erforschung der Bewegungsgesetze der verschiedenen Dynamiden im menschlichen Körper überhaupt und zur Ermittlung der Vertheilung jedes einzelnen Dynamids in demselben und auf der Oberfläche desselben seines Aus- und Einströmens in den

Körper Versuche angestellt werden; soll ferner die Möglichkeit des Vertheilens bei stellenweiser Ansammlung des Ausführens bei Überfluss und des künstlichen Einführens bei Mangel jedes einzelnen Dynamids erforscht und festgestellt werden, in welcher Beziehung bei diesen Vorgängen und Manipulationen der Lauf der Hautnerven und der Grenzlinien zu demselben stehe; soll das, was Baron von Reichenbach über den Nerven-Strich bereits eruirt hat, geprüft werden: so können die von mir gelieferten Darstellungen der Richtung und des Verlaufs der Hautnerven und die aufgefundenen Grenzlinien als Orientirungs-Karten und zu Ausgangspunkten bei solchen Versuchen dienen; sie werden statt des bisherigen planlosen Herumtappens auf der Oberfläche des menschlichen Körpers einen sichreren Leitstern abgeben, den gewonnenen Resultaten einen bleibenden Werth verleihen und so zur Bereicherung der Nerven-Physik Dienste leisten.

SITZUNG VOM 16. OCTOBER 1856.

Aus einem Schreiben des Apothekers Herrn F. Steer an Prof. Schrötter.

Kaschau den 15. September 1856.

....................Das Verfahren, dessen ich mich zur Darstellung der Gallussäure bediene, ist eine Combination der längst von Scheele und Braconnot angegebenen Bereitungsarten. Von den besten schwarzen türkischen Galläpfeln werden 100 Pfund möglichst klein gestossen, mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, durch 10 Tage unter oftmaligem Umrühren und Ersetzen des jedesmal eingesogenen Wassers stehen gelassen, und gegen das Ende so viel Wasser zugegossen, bis nach ruhigem Absetzen 3 Zoll flüssiges oben sich befindet. Man decantirt die darüber stehende Flüssigkeit, und sammelt sie.

Der zurückgebliebene Brei wird in ein Holzgefäss gegeben, welches zur Extraction mittelst der Wasserverdrängung zugerichtet ist, und extrahirt alles Lösliche.

Sämmtliche Auszüge giesst man zusammen, lässt sie vollkommen sedimentiren, decantirt und colirt selbe in grösseren Steingutschalen, welche im Winter in die Nähe eines warmen Stubenofens, im Sommer aber auf luftige Böden leicht bedeckt hingestellt werden; man lässt sie so lange ruhig stehen, bis sich alle Gallussäure ausgeschieden hat, wozu 3 bis 4 Monate erforderlich sind. Man giesst die Mutterlauge ab, spült die gelbrothe, in durchsichtigen Würfeln krystallisirte Gallussäure einige Mal mit destillirtem Wasser ab, und

trocknet sie. Man erhält aus obiger Menge gewöhnlich 24 Pfund Gallussäure.

Bevor diese Säure gebleicht werden soll, muss sie zuerst von den flockigen harzigen Theilen, die sonst das Filtrum verstopfen würden, genau befreit werden. Man löst die Säure in siedendem destillirten Wasser auf, lässt warm sedimentiren und decantirt in einem andern Glaskolben, gibt gereinigte Blutkohle dazu, erhitzt neuerdings und filtrirt durch weisses eisenfreies Filtrir-Papier, in der Wärme.

Das Filtrat erhitzt man neuerdings, giesst selbes in die früher erwärmte Krystallisations-Schale, und lässt es gut bedeckt durch 24 Stunden ruhig stehen.

Der ausgestürzte Krystallkuchen muss gleich in weisses Filtrir-Papier embalirt werden, denn sonst werden die nassen Krystallspitzen von den in der Luft schwebenden eisenhaltigen Staubtheilchen schwarz; später theilt sich die Schwärze bis zum Grunde derselben mit, was übrigens eine auffallend schöne Erscheinung gibt.

Obwohl die Gallussäure bis zur Stunde ausser zur Darstellung der Pyrogallussäure für die Photographie nur wenig Anwendung findet, so ist doch vorauszusetzen, dass sie einst in der Färberei häufige Verwendung finden wird, daher diese Mittheilung vielleicht nicht ganz ohne Nutzen ist.

Eingesendete Abhandlungen.

Risultamenti ottenuti da un Giroscopio.

Von Prof. **Zantedeschi** in Padua.

(Con una tavola.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. October 1856.)

Ancorchè i giornali scientifici di America avessero parlato dell'esistenza di giroscopi fino dal 1832, come abbiamo da quello di Sillimam (Rotascope de Johnson); ed in un' epoca anteriore al 1845 n' avessero parlato le opere periodiche della Germania, come io feci conoscere nei Documenti che ho publicati sopra questo argomento, io non ho potuto fino al 1855 eseguire speciali ricerche, perchè privo di un giroscopio bene costrutto. Nella mia corsa, che io feci a Parigi nel giugno del 1855, e nella dimora per più mesi in quella capitale della Francia, visitando le officine dei più valenti meccanici, mi venne fatto di vedere un giroscopio presso dei Signori Fabre e Kunemann ingegneri e successori della casa Pixi, quale è rapresentato dall' annessa figura. Esso consiste in un' asta sostenuta nel mezzo da una colonna portante da l'un capo un disco mobilissimo sopra un' asse collocato nella direzione dell' asta stessa, che ne costituisse quasi un prolungamento; e dall' altro una specie di secchio che serve di contrapeso, perchè l' asta possa conservarsi contrabilanciata in tutte quelle posizioni che le vengono date. I movimenti che possono essere impressi all' asta, e ai quali essa agevolmente si presta, sono due; verticale l' uno, orizzontale l' altro. Collocato l' asta impertanto orizzontalmente, e nel piano del meridiano astronomico, col disco rivolto al mezzodì della terra, e col contrappeso a settentrione del medesimo, procedetti ai seguenti esperimenti:

1. Con una funicella avvolta all' asse del disco impressi al medesimo un moto di rotazione da occidente in oriente. Nell' atto che svolgeva la funicella per generare il moto velocissimo nel disco, l' intiero sistema era tenuto fermo colla mia sinistra, e quindi abbandonato a se stesso, venni a conoscere, che il giroscopio sviluppava una

vigorosa energia a conservare la sua posizione orizzontale. Io m' avvidi ch' egli opponeva una resistenza bene distinta, allorchè colla mia destra applicata all' estremità, alla quale pendeva il contrappeso, esercitava uno sforzo per togliere l' asta dal piano orizzontale, o per inclinarla all' orizzonte. E questo sforzo che io esercitava, era maggiore nell' abbassare il disco ruotante, che nel sollevarlo. Ritenuto il disco ruotante abbassato al dissotto dell' orizzonte, l' intiero sistema concepiva un movimento che io chiamai di traslazione, o dirò meglio declinazione dal primo piano, che fu sempre da occidente in oriente, considerato dal lato del disco. E questo movimento di traslazione era tanto più rapido, quanto maggiore era la depressione del disco. Esso giunse talvolta a compiere più di una rivoluzione, e ritornato sul piano del meridiano astronomico, quasi parve che si ritrovasse sopra un punto morto, a vincere il quale abbisognasse un' impulso maggiore. Mi sono più volte assicurato, che questo moto di traslazione del giroscopio, non era un' accidentalità, ma una tendenza reale, od uno sforzo generato nell' apparato dal moto rotatorio del disco; perchè fermata l' asta, od impresso alla medesima un movimento contrario, il giroscopio, distrutto il moto impresso, o vinta l' inerzia, riprendeva il suo moto di traslazione da occidente in oriente. Invertita la declinazione dell' asta dalla posizione orizzontale, ossia sollevato il disco, il moto di rotazione si ebbe ad invertire, cioè da oriente in occidente, preso sempre dalla parte del disco collocato al mezzodì della terra. Ancor qui il moto di traslazione si rese sempre più veloce a mano a mano che si rendeva maggiore il sollevamento del disco.

2. Colla stessa funicella, ritenute tutte le circostanze uguali, impressi al disco un moto di rotazione da oriente in occidente, e vidi allora che i fenomeni si invertivano. La resistenza nel togliere l' asta dalla posizione primitiva si fece maggiore nel sollevare il disco dal piano orizzontale, che nel deprimerlo al dissotto del medesimo. E in questa depressione il moto di traslazione, preso sempre dalla parte del disco collocato al mezzodì della terra, si fu dall'est all' ovest; e per converso, sollevato il disco al di sopra del piano orizzontale, il movimento di traslazione si fece da occidente in oriente.

Questi fenomeni furono da me determinati in Parigi nell' Agosto del 1855; ed in Padova li ebbi a ripetere a miei uditori publicamente nel giorno 24 di Giugno del 1856.

Io chiesi a me stesso quale fosse la cagione degli osservati fenomeni, i quali avevano la loro sede nel moto rotatorio del disco, e nella inclinazione dell' asse, come è manifesto da quanto superiormente esposi. Gli studiosi potranno consultare la spiegazione che dei fenomeni del giroscopio diede J. E. Tardieu (Explication des phénomènes de rotation et d'orientation du Gyroscope de M. Foucault; par J. E. Tardieu ecc., Paris 1855). In essi però non veggo esposta l' analisi che io ne feci, la quale mi mise sulla via a poterne dare una spiegazione, la quale ancorchè non abbia un carattere assoluto, è tuttavia probabile, da potersi ammettere senza contraddizione veruna. Essa è la seguente, ed ha per base due principi di meccanica, che sono ammessi da tutti come indubitati, l'inerzia cioè, che accummula le forze, o gl' impulsi successivamente comunicati; e l' instantaneità, che sospende gli effetti della comunicazione del moto. Ciò posto, sia mosso il disco da occidente in oriente, avente l'asse orizzontale, e collocato al sud della terra, come abbiamo supposto nel primo caso. In virtù dell' inerzia esso tende a conservare, la sua posizione orizzontale, dalla quale non può essere tolto, come è dall' esperienza dimostrato, senza un sensibile sforzo; ma questo è maggiore nel deprimere il disco, che nel sollevarlo dalla posizione primitiva, o dal piano orizzontale. Il che si deriva da questo, che la metà inferiore della circonferenza del disco ha un movimento di rotazione opposto a quello dell' atmosfera, che è da occidente in oriente; e che la metà superiore della circonferenza del disco ha un movimento cospirante al moto rivolutivo dell' atmosfera. Da ciò ne segue la resistenza maggiore che incontra lo sperimentatore nell'abbassare il disco al di sotto dell' orizzonte, che nel sollevarlo. Questa ineguaglianza di resistenza è una prova diretta del moto rotatorio o diurno dell' atmosfera, che accompagna quello della terra. Partendo dal fatto sperimentale della tendenza, che manifesta il giroscopio a conservare la sua orientazione primitiva io immagino che sia sollecitato il disco da una copia di forze parallele uguali e contrarie. Questa ugualianza è giustificata dal fatto osservato dell'energica tendenza del giroscopio a conservare l' iniziale orientazione, come abbiam detto. Ora si deprima il disco, e la forza tangenziale inferiore verrà a perdere parte della sua energia per l' accresciuta resistenza incontrata in questa depressione. La tangenziale impertanto superiore divenuta prevalente, strascinerà

l' intiero sistema da occidente in oriente. Per converso sollevato il disco al disopra del piano orizzontale il moto di traslazione, si deve invertire; perchè la tangenziale inferiore, rispetto alla posizion primitiva, incontrando minor resistenza, è come fosse accresciuta di energia; e per ciò per la prevalenza sulla tangenziale superiore deve strascinare l'intiero sistema sulla sua direzione da oriente in occidente.

I fenomeni si devono invertire, in virtù degli esposti principi, allorchè il disco ruota da oriente in occidente. La parte della circonferenza, che ha un moto di rotazione contrario al movimento rivolutivo dell' atmosfera; è la superiore del giroscopio. Chiamando impertanto con A la forza tangenziale superiore del disco, e A' la tangenziale inferiore, si a nel caso che l' asta sia orizzontale,

$$A = A'.$$

Ma nel caso che il disco ruotante sia depresso al disotto del piano orizzontale emerge pel movimento di rotazione da occidente in oriente,

$$A > A'.$$

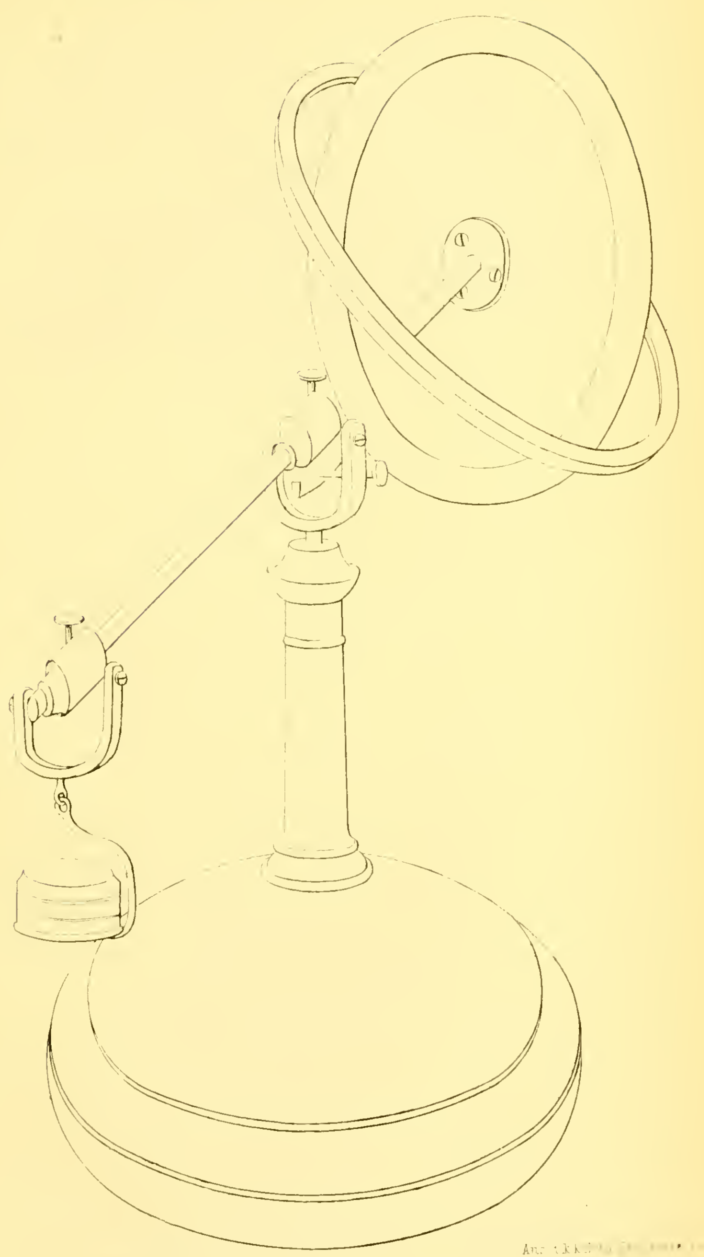
E per converso, sollevato il disco ruotante al di sopra del piano orizzontale primitivo, si ha:

$$A < A'.$$

Questi rapporti devono necessariamente invertirsi nella supposizione che il disco ruoti da oriente in occidente, e per ciò si devono invertire ancora i movimenti di traslazione del sistema, come è dall' esperienza dimostrato.

Appare impertanto dall' esposto, che i fenomeni del giroscopio racchiudono la dimostrazione del moto diurno rivolutivo dell' atmosfera e del globo, che noi abitiamo. Se gli esposti esperimenti potessero essere eseguiti nello spazio, senza verun sostegno materiale, rendendo per così dire, come non pesante il disco del giroscopio, in virtù di forze convenientemente applicate, si potrebbe avere un' immagine la più perfetta, dei fenomeni che presenta la terra coi quattro suoi movimenti. Ciò non ostante richiama altamente l' attenzione del fisico il complesso degli osservati fenomeni, nel quale il movimento di traslazione è legato all' inclinazione che s' imprime all' asse del giroscopio, e all' angolo d' inclinazione la velocità

Zantedeschi. Risultamenti ottenuti da un giroscopio



del moto medesimo. Altre considerazioni potrà fornire lo studio di questo apparato a chi diligentemente lo interroghi con speciali investigazioni e rendendolo ancora istrumento di misura, o di precisione, come io aveva suggerito in Parigi al fisico Müller, il quale ebbe a far costruire un' apparatino così modificato per continuare gli studi da me intrapresi in quella capitale; ma io dovetti lasciare Parigi, senza prendere conoscenza della continuazione delle ricerche, alle quali per avventura si fosse dato mano. Per quantunque imperfetto possa apparire questo mio studio, varrà almeno di eccitamento ad altri a far meglio; nel che avrò conseguito il fine, che mi sono prefisso col rendere publica questa breve mia Nota.

Di alcuni nuovi esperimenti, co' quali si è creduto di comprovare la non simultanea esistenza di due correnti opposte sul medesimo filo conduttore.

Nota di Zantedeschi.

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. October 1856.)

Il Matteucci a Pisa, ed il Petrina a Praga hanno proposto due nuovi esperimenti da essi creduti validissimi per comprovare che sopra il medesimo filo non coesistono due correnti opposte.

Il Matteucci si valse del noto esperimento della corrente diretta ed inversa sui muscoli delle rane di fresco preparate. Ecco come Egli si esprime: „Rimaneva a tentare la stessa esperienza usando la rana galvanoscopica, giacchè diversi esperimentatori che hanno studiato l'azione fisiologica delle correnti indotte opposte, non sono giunti a risultati concordi. Ecco l'esperienza molto semplice e facile a realizzarsi da chi possiede un apparecchio, oggi comune in molti gabinetti di Fisica, e che ho chiamato induzionometro differenziale. Consiste quest' apparecchio in tre spirali piane, eguali, fissate parallelamente fra loro e che si possono avvicinare o allontanare, rimanendo sempre i loro centri sopra la stessa retta orizzontale. La spirale di mezzo sia l'indotta e le due spirali laterali siano le inducenti, nelle quali si fa circolare la corrente della pila in maniera che l'induzione venga a neutralizzarsi. Avendo nel circuito introdotto un galvanometro molto delicato, ed usando la solita ruota doppia d'interruzione, si può raggiungere il punto d'equilibrio con molta esattezza e rendere l'apparecchio sensibilissimo, tantochè il più piccolo spostamento delle spirali si renda manifesto. Allora si apre il circuito della spirale indotta e l'interruzione formata viene riunita per mezzo dei nervi di una rana. Onde preparare convenientemente questa rana, dopo essere stata come suol dirsi preparata alla Galvani, si taglierà l'unione delle due ossa del bacino in modo d'avere le due membra riunite fra loro solamente dai due nervi crurali che sono attaccati ad un pezzo di spina; allora le due estremità del circuito indotto nel punto dell'

interruzione si mettono in contatto, l'una di uno dei nervi e l'altra dell' altro nervo della rana. Per questa disposizione se vi fossero due correnti che circolassero insieme per i nervi della rana, si vedrebbero le contrazioni nei due membri, perchè vi sarebbe una corrente diretta per ognuno di essi. Ho fatto l'esperienza usando una corrente inducente di 10 pile di Grove, oppure una scarica di una boccia di Leyda, ed ho trovato che quando vi era equilibrio per l'ago del galvanometro anche la rana non dava alcun segno di contrazione. Bastava di muovere una delle spirali, di avvicinarla cioè o di allontanarla dalla spirale indotta, perchè subito insorgessero le contrazioni.

„Non intendiamo con quest' esperienza, la quale ci dice che in un circuito esposto a due azioni induttrici eguali e contrarie non vi è induzione, che sia dimostrato che due correnti opposte non possano simultaneamente svilupparsi e circolare nello stesso filo; ma crediamo però che essa offre un argomento contro questa supposizione. Infatti è conosciuto che un nervo è eccitato da una scarica o da una corrente istantanea, se è diretta nel senso delle sue ramificazioni, mentre non produce quest' effetto se lo percorre in senso inverso. Nella esperienza descritta, ammettendo l'ipotesi in questione, ognuno dei nervi dev' essere percorso simultaneamente da una corrente diretta e da una eguale ma inversa, e per la legge elettro-fisiologica suddetta, la prima dovrebbe eccitare la contrazione, ciò che non è.“ (Nuovo Cimento. Marzo ed Aprile. Tomo III°, pag. 194. Sopra un' esperienza relativa alla questione del passaggio simultaneo di due correnti elettriche, dirette in senso contrario nello stesso filo metallico. Nota di C. Matteucci.)

Io debbo innanzi tutto osservare che l'apparato, del quale si valse il Prof. Matteucci, è quello stesso che nell' Adunanza del 9 Marzo 1841 io ho presentato all' I. R. Istituto Veneto, e che denominai Induzionometro dinamico differenziale. Negli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto io ho reclamata la priorità, ma il Matteucci alle accuse meritate di pirateria scientifica non rispose mai verbo. Veggiamo quale sia la potenza di ragionare nell' argomento addotto contro la coesistenza di due correnti opposte sul medesimo filo. Il Matteucci avvisa che nell' apparato descritto non sia dimostrata l'impossibilità dello risvegliarsi due correnti opposte sul medesimo filo; e ci fa sorpresa, per non dire stupore, che un elet-

tricista possa avanzare una tale sentenza, essendo contraria ad ogni principio della scienza induttiva, e ad ogni esperienza che le tante volte io feci, e che si può rinnovare: un conduttore isolato disposto fra due atmosfere attuanti uguali e contrarie, rimane in istato naturale. L'esperimento fu da me eseguito esponendo il conduttore isolato alla virtù induttiva di due bottiglie di Leyden di uguale capacità, ugualmente cariche e collocate ad eguale distanza a ciascuna delle due estremità del conduttore isolato, che era munito dei soliti elettroscopii. Io non ho mai potuto vedere il più piccolo movimento negli apparati elettroscopici, per quantunque volte abbia rinnovata l'esperienza. Se impertanto non sorge tensione, non vi deve essere per conseguenza neppure corrente. È gravissimo l'errore che si commette nella scienza, scambiando due correnti originarie con due correnti d'induzione, delle quali avrebbe dovuto pure dimostrare l'esistenza iniziale, per conchiudere appresso all' impossibilità del simultaneo passaggio in direzioni opposte sul medesimo filo. Vi è poi nel ragionamento del Matteucci una gratuita supposizione, e si è di credere o di voler far credere che le leggi delle correnti dirette ed inverse dimostrate con correnti successive sussistano ancora nell' ipotesi che il sistema nerveo-muscolare sia sottoposto simultaneamente a due correnti uguali e contrarie. Il Matteucci passa da asserzione ad asserzione gratuita, e vuole, come è di suo costume, che ciecamente si creda alla di lui autorità. Il Matteucci non ha aggiunto col preteso asserito esperimento nessuna prova che abbatta od infievolisca la sentenza del simultaneo passaggio di correnti contrarie sopra il medesimo conduttore.

Veggiamo ancora come il Cosmos, che fu a verbo copiato dagli Archivj delle Scienze Fisiche e Naturali di Ginevra, riferisca l'esperimento del Petrina. (Cosmos. Anno V°, Volume 9°, Puntata 1ª. 4 Luglio 1856 — Archives des Sciences Physiques et Naturelles. T. XXXII., pag. 228, Anno 1856.)

„Due correnti elettriche in direzione contraria possono esse coesistere simultaneamente su di un medesimo filo? Alcuni Fisici, ed il Sign. Zantedeschi fra gli altri, l'affermano e pretendono d'averlo dimostrato. Gli altri sostengono l'impossibilità di questa coesistenza contraria, come noi lo dimostreremo un' altra volta colla legge di Ohm. Poco tempo innanzi la sua morte, Petrina di Praga ebbe la felice idea d'utilizzare come reattivo in questa ricerca assai delicata

il fatto notabilissimo scoperto da Peltier, che una corrente elettrica attraversando una coppia di bismuto e di antimonio, riscalda la saldatura quando essa va dall'antimonio al bismuto, mentre che la raffredda allorchè va dal bismuto all' antimonio.

„L'apparato, di cui egli si è servito per questa esperienza, è stato una specie di termometro ad aria costrutto a forma di serbatajo di figura elittica allungata, saldato all' estremità superiore a un tubo capillare verticale, il quale è immerso in un liquido colorato. L'elemento termo-elettrico, formato di bismuto e di antimonio, traversa le pareti del serbatojo elittico, alle quali è fissato con del mastice. Dei grossi fili di rame uniti alle estremità dell' elemento vanno a congiungersi ai poli di una pila di Grove. Allorchè è riscaldato bastantemente il bulbo si vedrà qualche bolla d'aria sfuggire, e viceversa sollevarsi il liquido, allorchè viene a raffreddarsi; di modo che paragonando sopra una scala divisa in pollici e decimi di pollice la sua altezza primitiva e l'attuale, si potranno calcolare tutte le variazioni di temperatura che sopravverranno nel seno del serbatojo.

„Disposto il tutto a questo modo, una medesima corrente elettrica fu diretta successivamente nelle due direzioni attraverso la coppia termo-elettrica, e fu verificato costantemente che il raffreddamento non è stato che una frazione del riscaldamento, ovvero che l'innalzamento della colonna liquida prodotto dal raffreddamento è stato molto minore della depressione prodotta dal riscaldamento."

„Ne emerge immediatamente che se si vengono a dirigere nel medesimo tempo due correnti di eguale intensità, ma in direzione contraria, attraverso l'elemento termo-electrico, la sommità della colonna liquida resterà immobile se le due correnti o si distruggono o non coesistono, mentre si abbasserà al contrario se le correnti sono coesistenti e sovrapposte, essendo l'innalzamento maggiore dell' abbassamento di temperatura.

„Non potendo Petrina allestire pile perfettamente uguali, è ricorso a due correnti derivate, provenienti da una medesima corrente principale; le ha fatte circolare attraverso un medesimo galvanometro, ed ha allungato od accorciato il filo introdotto nel circuito fino a che la deviazione fu rigorosamente nulla: ora le correnti per tal guisa rese uguali, attraversando il termometro ad aria non potrebbero produrre giammai depressione, nè la vide prodotta, finchè rimasero uguali; ma in quella vece osservò costantemente abbassamento

nella colonna liquida tutte le volte che fra le due correnti indotte vi era una differenza apprezzabile. Da queste esperienze più volte ripetute, Petrina si è creduto in diritto di conchiudere che per un conduttore, attraverso il quale dovrebbero passare due correnti in senso contrario, non passa in realtà che la differenza delle due correnti; di modo che se quelle sono uguali non passa nè l'una, nè l'altra."

Io debbo rendere piena giustizia all' ingegnoso sperimentatore Petrina rispetto alla quantità dei fenomeni termici da Lui osservati. Io pure ho sempre veduto che il numero dei gradi che contrassegna il freddo prodotto dalla corrente elettrica, è minore del numero dei gradi che contraddistingue l'inalzamento di temperatura dalla medesima corrente prodotto. Ma l'argomento messo in campo è concludente? Io m'avviso di no. Bisognerebbe che il Petrina avesse dimostrato che la legge scoperta dal Peltier sussista ancora nel caso che la medesima coppia d'antimonio e bismuto sia contemporaneamente percorsa da due correnti elettriche uguali ed opposte. Vi è qui pure lo stesso difetto che ho riscontrato nel procedimento di Matteucci. Avrebbe ancora dovuto il Petrina registrare che la resistenza di ciascun circuito avente comune l'elemento d'antimonio e bismuto era minore della resistenza che offriva l'esterno circuito, avvegnachè io ho dimostrato che è soltanto in questo caso che avviene il contemporaneo passaggio sul medesimo conduttore delle opposte correnti elettriche. Il nuovo esperimento del Petrina impertanto nulla prova, come abbiamo dimostrato nulla provare il nuovo esperimento arrecato dal Matteucci. Io ho amato tuttavia di occuparmi dell' analisi di queste nuove esperienze proposte o tentate, perchè hanno sembianza di un qualche vero o di forza valente per lo meno ad infievolire la dottrina da me sostenuta. Io sono grato ai valenti sperimentatori, i quali mi fornirono un nuovo argomento per ritenere che il contrario di quello ch'io sostenni non ha in appoggio nessuna valida argomentazione, e molto meno nessun fatto positivo.

Dei limiti di impressionabilità delle sostanze fotografiche; dell' influenza delle superficie nei fenomeni fotogenici; della loro chimica natura; dei miglioramenti apportati all' arte eliografica.

Memoria IV. dei Signori **Zantedeschi** e **Borlinetto.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. October 1856.)

Prima di tutto noi ricerchiamo quali siano i limiti attuali d' impressionabilità delle sostanze fotografiche.

Coi ioduri d' argento noi ci siamo assicurati che il massimo della chimica azione è all' estremità più rifrangibile della zona violetta; da questa dipartendo, e decrescente verso l' indaco, l' azzuro, e si perde con una sfumatura nel verde, ed ugualmente è decrescente la chimica azione dal lato opposto, ossia nello spazio occupato dai raggi chimici detti comunemente invisibili. Noi ci siamo assicurati più volte della visibilità di questi raggi, come uno di noi aveva pubblicato fino dal 1846. Conosciamo che nella determinazione del massimo della chimica azione per il ioduro d' argento non siamo d' accordo conaltri scrittori, ma noi quì non spenderemo veruna parola sopra quello che fu ottenuto da altri. Ci limitiamo a narrare e descrivere conscienziosamente quanto è stato ottenuto da noi. Col bromuro d' argento il massimo della chimica azione si manifestò sul centro della zona azzura, dal quale dipartendo fu decrescente, e verso il violetto da perdersi con una lunga sfumatura al di là di questo, e verso ancora il verde e giallo da perdersi con una sfumatura nell' aranciato. Nella zona rossa non vi fu effetto sensibile per noi. Conosciamo che coi cloruri d' argento ottenuti galvanicamente, o coi cloruri di rame, si ha lo spettro colorato in tutta la sua estensione. Uno di noi si è pienamente convinto di questo coi bei saggi ottenuti da Edmondo Bequerel, e colle prove che al gabinetto di Fisica del Giardino delle Piante ebbe a vedere riprodotte. Sebbene i nostri saggi non siano stati i più perfetti tuttavia, ci hanno dimostrato chiaramente che ad

uguale perfezione avremmo noi pure potuto arrivare ripetendo più e più volte l' esperienza con tutta l' esatezza e diligenza. Conosciamo pure i preparati che hanno un' azione esclusiva sul rosso come il cloruro d' argento ottenuto mediante il cloruro di stronzio. Conosciamo altresì i preparati che hanno un' azione esclusiva sul verde, come il cloruro d' argento ottenuto mediante il cloruro di bario. Niepce di S^e. Victor ha qui scoperta una brillante analogia fra questi fenomeni chimici dello spettro, ed i fenomeni delle luci colorate o pirotecniche. È un' analogia che merita di essere studiata profondamente, perchè quelle sostanze che ci danno le luci rosse o verdi nella pirotecnica, sono ancora quelle che danno dei cloruri d' argento che rimangono impressionati nei raggi rossi o verdi dello spettro solare riproducendo le medesime tinte.

Dall' esposizione istorica di questi fenomeni appare evidente che la fotografia tanto come scienza, quanto come arte è ancora molto imperfetta, avvegnachè essa non ha per anco ottenuta una prova positiva che si estenda a tutti i colori dello spettro solare. Non si possono dire prove fotografiche, nel senso artistico, quelle di Bequerel Edmondo e di Niepce di S^e. Victor. Neppure la fotografia è giunta a darci prove negative complete a chiari ed oscuri che comprendano tutte le tinte prismatiche, e molto meno non è arrivata a fornirci delle prove cromatiche della natura, le quali per rifrazione possano produrre altre prove ugualmente cromatiche. Noi vedemo, e lo abbiamo riferito nella seconda Memoria, che è ben raro il caso che il colore per riflessione sia lo stesso per rifrazione; anzi abbiamo riscontrato tali anomalie da mettere in forse le comuni dottrine de' fisici intorno ai colori complementarii. L' ottica ancora è imperfettissima negli apparati forniti alla fotografia, essa non ha per anco acromatizzata una lente per guisa da darci un foco comune a tutti i raggi chimici di qualsivoglia rifrangibilità. Essa, se si eccettuino le lenti di Voictländer per i raggi più rifrangibili, non ha per anco separato il foco chimico dal foco calorifico, che rende le prove indeterminate ne' suoi contorni, e velate nel loro insieme. Noi non disperiamo nell' avvenire; ma amiamo che gli ottici teorico-pratici non perdano di vista questo principio; che lo spettro nella sua origine non è formato che da due copie, rosso e giallo, azzuro e violetto; e l' esperienze, che noi superiormente abbiamo riferite sopra i ioduri e bromuri d' argento, convalidano questa nostra dottrina, che uno di noi ebbe ancora a pubblicare

nel 1846. Attendiamo impertanto dai fisici, e dai fotografi questo avanzamento da noi proposto e desiderato.

Abbiamo ancora in queste ricerche studiata l' influenza delle superficie le quali concorrono e nella purezza e precisione delle prove, e nella prontezza e facilità della loro produzione. Tutti i fotografi hanno riconosciuto l' influenza delle superficie vitree nelle prove fotografiche, allorchè vengono impiegati dei nuovi vetri. Si possono, fra gli altri scrittori, vedere Belloc e Monchowen. E noi non ci soffermeremo nel descrivere i lunghi, laboriosi tentavi e processi, che hanno seguito nel preparare fotograficamente le superficie dei nuovi vetri, onde non si avessero a guastare le prove. Diremo soltanto di quelli che furono immaginati, ed applicati da uno di noi. Pel vetro di Boemia a base di soda e di calce abbiamo seguito il seguente metodo. Questi vetri dapprima ben puliti con aqua comune, ed asciugati con pannolino, venivano immersi in un bagno di soluzione di azotato d' argento, nella proporzione di 1 parte d'azotato d'argento e 10 d' aqua distillata; la loro immersione durava per tre ore all' incirca; appresso estratti si lavavano con aqua distillata, e si asciugavano con pannolino ben mondo, ed infine venivano stroppicciati con carta di seta e tampone di pelle di daino. Questi vetri ci diedero prove negative che non presentarono mai macchia veruna, allorchè le altre operazioni erano state diligentemente eseguite. Pei cristalli da specchio ai quali da prima era stata levata l' amalgama, il processo impiegato si fu d' immergerli in una miscella di acido cloridrico ed azotico in parti uguali con 12 parti d' aqua distillata per l' intervallo di sei ore. La miscella adunque era di 1 d' acido cloridrico ed 1 d' acido azotico del commercio, con 12 parti d' aqua distillata. Levati i vetri dal bagno venivano siaquati con aqua distillata ed asciugati con pannolino, carta di seta e pelle di daino. A questo modo preparati i vetri da specchio ci fornirono sempre nel loro impiego delle prove fotografiche le più pure. Con questo processo abbiamo ottenuto quello, che inutilmente avevamo tentato di conseguire coi metodi comuni che si eseguiscono col tripolo, colla pomice polverizzata, e col rossetto inglese o colcothar. Questo fatto ci parve di una spiegazione non facilmente accessibile alle comuni dottrine, e noi per ora non avanzeremo ipotesi alcuna, rimanendo contenti della facilità, sicurezza e del metodo che abbiamo seguito, e solo sospettando che possa

essere un effetto della calce, che entra nella composizione dei vetri di Boemia.

L'influenza nella prontezza e precisione del collodio e della albumina non v'ha fotografo che non la conosca. Noi qui raccoglieremo le proprietà caratteristiche del collodio sensibilizzato ed ugualmente dell'albumina preperata fotograficamente. perchè da queste proprietà ne potremo ricavare dell'utili conseguenze per la teoria e per la pratica. — Il collodio, quale noi abbiamo descritto nella prima e seconda nostra Memoria, applicato al vetro ci dà un velo che viene impressionato dalla luce anche in una frazione di minuto secondo. Ma egli è necessario che ancora sgocciolante di alcool e di etere sia trasportato nel bagno di azotato d'argento dove come abbiamo riferito nella prima nostra Memoria, conserva per più minuti la sua originaria sensibilità, allorchè viene trasportato nella camera oscura sotto l'influenza della luce. Una tale squisitezza non abbiamo mai trovata nell'albumina anche sensibilizzata di fresco. Occorre nelle circostanze identiche del collodio l'esposizione all'incirca di 4 minuti. L'albumina però, in confronto del collodio, ha questo vantaggio che anche asciutta conserva lungamente per 15 giorni all'incirca le sue proprietà fotografiche, mentre il collodio, dopo alcuni minuti asciutto che sia, divien pressochè inerte, ossia non si presta più fotograficamente. L'albumina inoltre sovraposta al collodio, come ha praticato Topenaut, ha la proprietà singolare di conservare la sensibilità al sottoposto collodio anche per l'intervallo di 20 e più giorni. I metodi pratici, che furono impiegati da fotografi per conservare al collodio la sua sensibilità, ci fanno sospettare, che l'albumina serva quasi di velo o di vernice per garantire la mobilità dei sistemi molecolari sottoposti che si ricerca alla pronta produzione degli effetti luminosi. Noi non ci soffermeremo nel ricordare tutti questi metodi che li studiosi avran potuto riscontrare nelle opere periodiche di fotografia; al quale effetto fu rivolto ancora il nostro metodo descritto nella prima Memoria. Avanzeremo solo una nostra opinione sullo stato del ioduro d'argento nella cellulosa del collodio, e nel tessuto dell'albumina, ci pare che ioduri non sieno semplicemente depositati o precipitati, ma che formino delle speciali combinazioni più o meno stabili, più o meno mobili; e che dalla differenza di mobilità dipenda ancora la differenza della sensibilità o prontezza di questi preparati sotto l'impulso luminoso. Ci pare quasi

d' intravedere un' analogia tra lo stato fisico-chimico del ioduro d' amido, e quello del ioduro d' argento e di collodio, dell' ioduro d' argento e dell' albumina. Noi siamo ancora nella credenza che la sostanza animale e vegetale concorra nei fenomeni fotografici quasi a modo di fermento con movimenti intestini che cospirino coi movimenti vibratori della luce. — Sopra di questi preparati abbiamo noi istituite sei serie di esperienze, che ora passiamo a descrivere:

1. Col collodio semplice secco ed albumina sovraposta secca sensibilizzata. Coll' esposizione di 5′ si ebbe, sotto il provocatore della soluzione d'acido pirogallicco, appena tracciato il cielo, senza l' imagine degli oggetti terrestri.

2. Col collodio semplice umido ed albumina secca sensibilizzata. Coll' esposizione di 5′ si ebbe, sotto lo stesso provocatore appena tracciato il cielo senza più, come nel primo caso.

3. Col collodio iodurato secco ed albumina sovraposta secca sensibilizzata. Coll' esposizione di 5′, all' azione del solito provocatore si ebbe il cielo e le parti degli oggetti terrestri fortemente illuminati.

4. Col collodio iodurato umido, e coll' albumina secca sovraposta sensibilizzata, Coll' esposizione di 5′, e sotto il solito provocatore si ebbe una magnifica veduta la più completa.

5. Col collodio iodurato secco ed albumina secca sensibilizzata sovraposta. Dopo l' esposizione di 5′ all' azione della luce si ebbe sotto del provocatore una prova incompleta per il distacco dell' albumina. Si venne però in questo accidente ad osservare che la prova negativa non era solamente impressa nel velo dell' albumina, ma ancora in quello del collodio. Abbiamo per tal guisa potuto riscontrare le due azioni distinte nei due veli sovraposti.

6. Col collodio iodurato ed umido, ed albumina secca sensibilizzata sovraposta. Abbiamo avuto, dopo l' esposizione alla camera oscura di 5′, e sotto l' azione del provocatore l' accidente notato al numero 5° del distacco e soluzione parziale del velo di albumina dal sottoposto velo del collodio; ma le prove negative in entrambi ci riuscirono più complete, detagliate ed armoniche nei chiari oscuri. La lente che abbiamo adoperata si fu dell' ottico Ponti, del foco di 42 centimetri, e dell' apertura di 7 centimetri, col diaframma di 5 millimetri. Il ioduro d' argento per il collodio si fu sempre ricavato dal ioduro di cadmio, ed il ioduro d' argento per l' albumina fu

sempre ricavato dal ioduro di potassio. In questi sei saggi noi abbiamo avuto una riprova di quelle dottrine che abbiamo esposte nella prima nostra Memoria; cioè, che i veli umidi riescono più mobili nei loro sistemi melecolari, e perciò più prontamente impressionabili sotto l' azione luminosa. Abbiamo ugualmente comprovato che i due ioduri dell' albumina e del collodio vengono modificati dall' impulso luminoso per cui tutti e due cospirano a darci una prova negativa più forte. Senza di questi esperimenti si poteva bensì sospettare un tale effetto; ma non si poteva ritenerlo come un fatto indubitato, perchè noi a priori non potevamo prevedere o predire le modificazioni alle quali possono andar soggeti i raggi chimici nell' attraversare il velo dell' albumina sovraposta. Si avrebbe potuto sospettare che la luce avesse a perdere le sue chimiche proprietà, come fu dimostrato negli esperimenti di Stok.

Ora possiamo noi richiedere quale sia la natura delle chimiche azioni nei preparati fotogenici. Dobbiamo noi ricordare che vi sono azioni chimiche che consistono in semplici variazioni di aggregamento, e perciò in variazione di colorito e di forme. Il seleniato di zinco che ha una forma prismatica esposto alla luce solare assume la forma ottaedrica. Il bi-ioduro di mercurio, che è di un bel rosso, esposto alla sola azione del calore oscuro, cangia il colorito in giallo, cangiando ancora di forma. Abbiamo noi sintesi chimiche propriamente dette che avvengono per l' impulso luminoso, come del cloro e dell' idrogeno che si costituiscono allo stato d' acido cloridrico; ugualmente notiamo noi un fenomeno consimile nell' aqua satura di cloro la quale esposta ai raggi del sole, da origine all' acido cloridrico e da sviluppo di ossigeno. S' ha qui un' analisi ed una sintesi propriamente detta. Si è registrato da chimici, e noi pure lo abbiamo confermato, che l' azione dei raggi violetti sopra i fenomeni chimici del cloro e dell' idrogeno è più efficace. Non mancano neppure gli effetti chimici, come ha osservato Draper, esponendo precedentemente il cloro ai raggi solari, ed appresso nell' oscurità mescolandolo all' idrogeno. Il che dimostra che rimane una temporaria impressione nel cloro analoga a quella dei corpi fosforescenti. — Abbiamo ancora modificazioni molecolari di alcune sostanze sotto l' impulso dei raggi solari in concorso dell' influenza dell' aria atmosferica. Il bitume di Giudea nel vuoto, esposto alla luce, non perde la sua proprietà di sciogliersi nell' etere, come ha scoperto Niepce, ma sotto l' azione

della luce in concorso dell'aria lo stesso bitume di Giudea diviene insolubile; donde il principio della incisione eliografica. — Ma nel caso nostro delle prove fotografiche, che fino ad ora si sono limitate ai ioduri e bromuri d'argento, noi crediamo poter essere autorizzati ad affermare, che non siano che fenomeni di puro spostamento dell'iodio e del bromo dall'argento; spostamento che viene reso completo dall'azione dei rivelatori, fra i quali fino ad ora primeggia l'acido pirogallico. L'esperienze precipuamente di Monchowen c'inducono a ritenere l'esposta sentenza. — Noi non conosciamo ancora in che consista, propriamente parlando, il carattere distintivo essenziale rispetto alla natura degli acidi ritardatori, e degli acidi rivelatori.

Si potrebbe ora dimandare se l'effetto chimico sia ad intensità costante della luce, e a circostanze costanti atmosferiche proporzionale al tempo di azione. Noi crediamo poter affermare una tale proposizione, ed appoggiamo la nostra sentenza agli esperimenti che furono eseguiti, sopra il cloro e l'idrogeno ad una luce diffusa, dal Signore Roscoe (Cosmos, 4 Luglio 1856), ne' quali il prodotto chimico viene all'atto della formazione separato dal miscuglio dei due gaz, e perciò si può avere la misura precisa, o quasi precisa, della diminuzione della pressione dei due gaz.

Dalle ricerche che abbiamo esposte in queste quattro Memorie, e dai risultamenti che abbiamo ottenuti nei nostri studii, raccogliamo i perfezionamenti o modificazioni apportate all'arte fotografica comune.

1. Metodo pronto, economico e sicuro di preparazione dei nuovi vetri. (Memoria IV.)

2. Determinazione delle qualità di un collodio istantaneamente impressionabile. (Memoria I. e II.)

3. Nuovo mezzo per conservare al collodio la sua sensibilità iniziale. (Memoria I.)

4. Separazione del foco chimico dal foco calorifico per ottenere le prove le più pure e le più finite. (Memoria III.)

5. Determinazione delle proporzioni variabili dell'acido pirogallico, e dell'acido acetico in relazione alle temperature. (Memoria II.)

Queste cinque modificazioni al metodo de' fotografi hanno importato e prontezza istantanea, e perfezione nelle prove da essere risguardate in Parigi fra le migliori che l'arte fotografica fino al 1856 aveva ottenute. Noi fummo generosi dei nostri studii nella Venezia

verso coloro che coltivano con buon successo questa nuova arte, ed abbiamo la compiacenza di essere stati, per così dire, i maestri dell' arte fotografica a collodio in Padova e nelle circonvicine Provincie. Le due vedute dell' Osservatorio Astronomico Padovano, pubblicate dal Signor Pietro Sinigaglia, furono ottenute colla cooperazione ed ammaestramento di uno di noi col metodo di Topenaut; e siamo ben soddisfatti che questo indefesso cultore dell' arte fotografica abbia potuto rendere utile e fruttuose le dottrine avute, come il Pubblico verrà a convincersi alla vista delle 12 magnifiche vedute che formano un nuovo superbo Panorama di Venezia preso dalla torre di S^e. Giorgio. Forse esse verrano a fare bella mostra di se nella prossima esposizione di fotografia che si terrà a Brusseles; e noi frattanto ci felicitiamo col fotografo Padovano.

I nostri studii ci hanno ancora guidati ad ottenere prove positive sul vetro di qualsivoglia dimensione da vedersi per rifrazione. Aprono esse la via ai fotografi ad una nuova industria, che serve di ornamento il più vago ed il più peregrino delle finestre di magnifici appartamenti, come ancora delle più vaghe vedute che circondano le nostre fiaccole, e crediamo che porteranno un' illusione la più sorprendente applicate che siano al Cosmorama e Diorama. La bisutteria la più gentile e graziosa ottiene i ritratti i più vaghi invisibili per riflessione, per così dire, all' occhio profano, e da potersi ammirare per rifrazione ogni qualvolta piaccia di farne la contemplazione all' occhio fedele ed amminatore, come nei puntapetti, nei fermagli, negli orologi, negli anelli ecc. — Le scienze naturali ne ritraggono la più importante utilità in queste prove positive, e dal lato delle dimensioni, che possono variare a piacimento, e dal lato ancora della più perfetta bellezza, precisione, fedeltà e vita. Ugualmente è a dirsi della stereoscopia la quale non ha più bisogno di macchina speciale.

I saggi ottenuti sono ostensibili presso il Sig. Dr. Luigi Borlinetto, il quale è disposto ad entrare in trattative per l' insegnamento o comunicazione di tutti i particolari del metodo. Padova. Prato della Valle Civico No. 2640.

Vorträge.

Das System der Milchsaftgänge in Alisma plantago.

Von dem w. M. **Prof. F. Unger.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Das wirkliche Mitglied, Herr Professor Unger, legte eine Abhandlung über die milchsaftführenden Organe des gemeinen Froschlöffels (*Alisma plantago*) vor. Er zeigt, dass die Milchsäfte dieser Pflanze nicht in Gefässen enthalten sind, sondern in Zwischenzellengängen, die ein zusammenhängendes System bilden und vom Rhizome bis zu den Kelchblättern jener Pflanze reicht.

In den Blättern findet sich nicht ein Netz, sondern es sind deren zwei, die sich nicht ganz decken und hart unter der Epidermis verlaufen. Eine Bewegung der Milchsäfte findet in der unverletzten Pflanze nicht Statt.

Über die Nervation der Blätter bei den Celastrineen.

Von dem c. M. **Prof. Dr. C. v. Ettingshausen.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Die Familie der Celastrineen fällt jenen zu, welche für die Flora der Vorwelt mit vollkommener Sicherheit nachgewiesen werden konnten. Es fanden sich an mehreren Localitäten von tertiären Pflanzenresten, wie z. B. bei Parschlug und bei Sotzka in Steiermark, bei Radoboj, Häring u. a., nebst mehreren für diese Familie charakteristischen Blatttypen Theile von Inflorescenzen, Blüthen und Früchten vor, welche nur vorweltlichen Celastrus-Arten angehört haben konnten. Vorliegende Arbeit verfolgt eine doppelte Richtung; fürs Erste soll sie Einsicht verschaffen in die Nervationsverhältnisse der Celastrineeu, einer in dieser Beziehung noch nicht untersuchten

Pflanzen-Familie; zweitens die Analogien einer Reihe von neuen oder bisher zweifelhaften fossilen Formen mit den jetzt lebenden, so weit dieselben zu ermitteln sind, feststellen.

Die Unterscheidungsmerkmale für die meisten Arten dieser Familie wurden bisher von den Blättern genommen, an welchen man namentlich nur Form, Textur, hin und wieder auch Dimensionsverhältnisse betrachtete. Ich brauche wohl nicht ausführlich darzustellen, wie schwankend die Begriffe von „eiförmig", „elliptisch", „lanzettlich" u. s. w. in der Formbezeichnung, wie willkürlich die Angaben „krautartig", dünnhäutig", „derbhäutig", „lederartig" u. s. f. in der Bezeichnung der Textur, und wie veränderlich absolute Länge und Breite des Blattes sind. Überdies ist die Anzahl der unterschiedenen Arten in dieser Familie so gross, dass man bei Bestimmung einer Pflanze durch die blosse Vergleichung derselben mit der Beschreibung meist zu keinem sicheren Resultate gelangen kann und zuletzt die unmittelbare Anschauung und Vergleichung gut bestimmter Pflanzen zu Hilfe nehmen muss, was aber die Benützung einer umfangreichen Sammlung erfordert.

Ich habe nun bei meinen Untersuchungen der Nervationsverhältnisse gefunden, dass sich die meisten Arten der Celastrineen weit genauer nach der Nervation der Blätter unterscheiden lassen, und zwar nach Merkmalen, welche vollkommen sicher zu ermitteln, ja meist einer genauen Messung zugänglich sind.

Von den hier vorkommenden Nervationsformen sind vorzugsweise vertreten die schling- und die netzläufige Nervation; seltener erscheint die bogenläufige. Die spitz- und die strahlläufige Nervation fehlen in dieser Familie. Unter den Typen, welche den Celastrineen eigenthümlich zukommen, können hervorgehoben werden: der dyctyodrome Nervationstypus von *Celastrus acuminatus*, welchen ausser der genannten Art noch *C. cassinoides*, *C. rupestris* und eine fossile der Tertiärflora von Radoboj angehörigen Art zeigen; die brochidodromen Typen von *Elaeodendron pubescens* und *Celastrus lanceolatus;* der camptodrome Typus von *Elaeodendron glaucum.*

Übereinstimmend mit Typen anderer Familien zeigen sich die Nervation von *Hartogia Thea*, welche den Typus von *Salix fragilis*, die Nervation von *Maytenus brasiliensis*, welche den Typus von *Prunus Padus* an sich trägt. *Myginda latifolia* bietet den Typus

von *Cornus sanguinea*. *Microtropis bivalvis* den Nervationstypus von *Cynoglossum officinale*. *Celastrus senegalensis* zeigt den Typus von *Daphne Mezereum* u. m. a.

Die dieser Abhandlung beizugebenden Tafeln sollen im Naturselbstdruck dargestellt werden.

Ein Condensations-Hygrometer.

Von **Karl v. Sonklar,**
k. k. Major.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 3. Juli 1856.)

(Mit I Tafel.)

Ich habe die Ehre, der hohen Classe einen hygrometrischen Apparat zur Einsicht vorzulegen, der sich, wie ich glaube, sowohl durch die Genauigkeit und Deutlichkeit seiner Sprache, als auch durch seine Einfachheit und Handlichkeit empfiehlt.

Mit den Vorbereitungen zu einer grösseren wissenschaftlichen Excursion in die Eiswelt unserer Alpen beschäftigt, suchte ich meinen, für die speciellen Zwecke dieser Reise nothwendigen physicalischen Apparat durch ein Hygrometer zu vervollständigen, das mit dem Besitze einer zureichenden Verlässlichkeit in seinen Angaben, diejenigen dringend gebotenen Eigenschaften vereinigt, die es für den Gebrauch unter so schwierigen Umständen, wie eine Reise im Hochgebirge sie so oft darbietet, angemessen macht. Unter diese Eigenschaften rechne ich: ein kleines Volumen, ein geringes Gewicht, wenige accessorische Bedürfnisse und eine verhältnissmässige Festigkeit aller Bestandtheile.

Den meisten dieser Forderungen schien mir ein von Belli angegebenes, und im LXVII. Bande von Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Seite 584, beschriebenes Instrument dieser Art zu entsprechen. Dasselbe besteht aus einem von aussen sechsseitigen, von innen runden Rohr aus Eisen, auf einer Seite offen und auf der andern mit einem massiven, birnförmigen, einem länglichen Thermometergefässe ähnlichen und aus demselben Metalle gebildeten Ansatze geschlossen. Die Dimensionen dieses Rohres sind nicht näher angegeben, doch hat, nach der beigefügten Abbildung und dem

zum Apparate gehörigen Thermometer zu urtheilen, der innere Raum einen Durchmesser von mindestens 6 Linien, und das Metall in der Mitte einer jeden Seite des umschliessenden Sechseckes eine Dicke von $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Linien. Die Aussenfläche ist blank polirt und mit Zink belegt. Dieses mit Quecksilber zu füllende Rohr wird vertical in ein kubisch geformtes Gefäss gestellt, welches doppelte, durch dicke Korkplatten geschiedene Wände besitzt, und worin sich eine Mischung von Eis und Wasser befindet, wodurch sich das Quecksilber oberhalb abkühlt und nach einiger Zeit an der Aussenfläche des Rohres den Thaubeschlag hervorruft. Die Abkühlung geht von unten nach oben, und es wird daher der Thau natürlicherweise unten zuerst erscheinen und sich mit nicht allzugrosser Geschwindigkeit aufwärts fortsetzen. Es soll nun die Temperatur der mit der obern Thaugrenze gleich hohen Quecksilberschichte im Innern des Rohres der Temperatur des Thaupunktes gleich sein, da eben sie es ist, die den Anfang der Bethauung bestimmt. Um aber diese Temperatur messen zu können, wurde in dem Rohre ein Thermometer mit cylindrischem Gefässe angebracht, das mit seiner Scala über die Mündung hervorragt und von einem Parallelogramm getragen wird, dessen Langseiten längs der Aussenfläche des Rohres herablaufen und mit ihren unteren Enden den Höhenstand des Thermometergefässes anzeigen.

Liess sich auch an dieser Idee nicht alles rechtfertigen, so namentlich die sechsseitige Form des Rohres, dessen Belegung mit dem leicht oxydirbaren Zinke, und besonders die Wahl eines cylindrischen Thermometergefässes, so erkannte ich doch die Anwendbarkeit dieser Construction im Allgemeinen für meinen besonderen Zweck. Ausser diesem hatte ich von dem Verfahren le Roy's, eines älteren französischen Physikers, Kenntniss, der, um den Thaupunkt zu finden, Wasser von der gewöhnlichen Temperatur durch langsamen Zusatz kälteren Wassers so lange abkühlte, bis sich an der Aussenseite des Glases der Thau zeigte, und ebenso hatte ich durch Agassiz erfahren, wie sich sein Freund Desor zur Ausmittlung der Luftfeuchtigkeitsverhältnisse auf dem Unter-Aargletscher eines runden goldenen Schälchens in der Weise le Roy's bediente. Ich dachte mir daher, von der Ansicht Belli's abweichend, Wasser, seiner höhern Wärmeleitungsfähigkeit wegen, zur Füllung des Rohres besser geeignet als Quecksilber, liess mir sofort ein durchweg cylindrisches Rohr aus Messing anfertigen, und dasselbe, um die im

Vergleiche mit dem Instrumente Belli's fehlende und vermeintlicherweise unumgänglich erforderliche Metallstärke zu ersetzen, durch eine genau eine halbe Linie dicke Zinkschichte ausfüttern. Beide Metallschichten hatten zusammen eine Dicke von $^5/_6$ Linien; dem Rohre selbst aber gab ich eine Länge von $3^1/_2$ Zoll und einen Durchmesser von einen Zoll. Ein flacher kreisrunder Fuss von 2 Zoll Durchmesser, der sich an das untere Ende des Rohres anschrauben liess und es wasserdicht abschloss, gestattete die freie Einstellung des Instrumentes in eine Kältemischung und erhielt es in dem erforderlichen Gleichgewichte. Zur Bestimmung des Thaupunktes aber glaubte ich ein Thermometer mit runder Kugel, die allein ein genaueres Erfassen der auf der Temperatur des Thaupunktes stehenden Wasserschichte möglich macht, anwenden zu müssen. Ein einfacher, in der Mitte durchlöcherter Korkstöpsel hielt das Thermometer im Rohre fest, und ein feiner, in die blanke Aussenfläche des Rohres eingerissener Kreis bezeichnete mir für eine bestimmte Stellung des Thermometers den Standort seiner Kugel. Die Zeichnung zeigt diesen ersten Entwurf.

Doch schon einige wenige, oberflächlich angestellte Versuche belehrten mich über die Unbrauchbarkeit dieses Apparates für gewisse Zwecke. Die Abkühlung der Wassermasse im Innern des Rohres ging nämlich so langsam von Statten, der Thaubeschlag erschien so spät und erreichte die Höhe der Thermometerkugel erst nach so langer Zeit, dass sich daraus die Unanwendbarkeit des Instrumentes für alle jene Fälle ergab, in denen eine Messung des Wassergehaltes der Luft in bestimmten Zeitmomenten, oder schnell hinter einander gefordert wird, was z. B. bei barometrischen Höhenbestimmungen, oder bei einlässlicheren Untersuchungen über den Gang der Luftfeuchtigkeit innerhalb kleinerer Zeitabschnitte der Fall ist. Der erste Thauanflug zeigte sich meistens erst nach 15 bis 20 Minuten, und bei sehr trockener Luft sogar noch später; die Thermometerkugel aber erreichte er kaum je vor einer halben Stunde.

Der Fehler lag offenbar in der allzugrossen Metallstärke des Rohres und in seiner Ausfütterung mit dem die Wärme schlecht leitenden Zinke. Demselben Anstande muss aber auch der Belli'sche Apparat, und vielleicht in noch höherem Grade unterliegen. Überdies lassen sich noch einige andere Momente anführen, welche principiell auf die Unverlässlichkeit eines jeden derartigen Apparates bei allzu

grosser Dicke der Metallwand hindeuten. Denn erstens darf unter solchen Umständen gewiss nicht angenommen werden, dass die obere Grenze des Thaubeschlages in horizontaler Richtung diejenige Schichte der Flüssigkeit im Rohre anzeige, welche genau die Temperatur des Thaupunktes besitzt. In dem grossen metallenen Zwischenraume zwischen der äusseren Luft und der erkaltenden Flüssigkeit hat die von aussen einwirkende Temperatur Raum genug, um der von Innen hervordringenden Kälte mit Nachdruck entgegen zu arbeiten. Dadurch wird die Linie gleicher Temperatur im Innern der Metallwand an der Aussenseite des Rohres herabgedrückt und daher der Thaupunkt von dem Instrumente jedesmal zu tief angegeben werden. Diesem Übel dürfte jedoch nur schwer zu begegnen sein, da es unmöglich scheint, den Neigungswinkel jener kleinen Isotherme genau auszumitteln, um der Thermometerkugel den rechten Höhenstand anzuweisen. — Zweitens ist jedes Metall, und namentlich Eisen und Messing, ein viel zu guter Wärmeleiter, als dass es hier, wo es durch seine Dimensionen zu grösserer Wirkung gelangt, nicht unabhängig von dem Refrigerationsmittel im Rohre, d. h. selbstständig und nach seinen eigenen Gesetzen, eine Vertheilung der auf die verschiedenen Partien seiner Masse einwirkenden Temperaturen vornehmen sollte. Es kann daher bei der angedeuteten Construction des Rohres der Fall eintreten, dass bei hoher Temperatur der Luft und geringem Feuchtigkeitsgrade derselben der Thau gar nie oder erst sehr spät erscheint, wenn auch die Flüssigkeit im Innern schon einige Linien oberhalb der Kältemischung den Thaupunkt bereits erreicht hat. Nicht minder kann sich bei umgekehrten Verhältnissen die Kälte der Eismischung an der Aussenfläche des Rohres ausbreiten und den Thau in einer Höhe zeigen, die dem Masse der Abkühlung des Wassers oder Quecksilbers im Rohre noch lange nicht entspricht. So wenigstens erklärte ich mir das Resultat eines Versuches, den ich im vorigen Jahre mit meinem so eben beschriebenen Apparate anstellte. Der Tag war sehr warm und der Himmel von einzelnen Haufenwolken überzogen; das freie Thermometer gab die Temperatur der Luft mit 25°6 C. an, während der erst nach drei Viertelstunden bis zum eingeritzten Kreise vorgerückte Thau den Thaupunkt mit 15°3, das Psychrometer aber mit 17°8 angab. Um 2°5 aber konnte die Angabe des letztgenannten Instrumentes von der Wahrheit gewiss nicht abgewichen sein.

Nun hätte freilich gleich von vorneherein geschlossen werden können, dass je geringer die Metallstärke des Rohres, desto schneller die Transmission der Kälte nach der Aussenfläche geschehen, und desto genauer an der letzteren die Lage der auf dem Thaupunkte stehenden Wasserschichte im Rohre erkennbar werden müsse. Doch schien mir hinwieder die Verringerung der Metalldicke durch zwei Rücksichten beschränkt, u. z. einerseits durch die Nothwendigkeit, dem Apparate etwas mehr Dauerhaftigkeit zu verleihen, als bei dem gewöhnlichen Gebrauche desselben erforderlich gewesen wäre, und anderseits durch die Befürchtung, es würde sich durch eine allzu rasche Abkühlung des im Rohre befindlichen Wassers der Thaubeschlag mit übergrosser Eile aufwärts bewegen, und in Folge dessen keine bestimmte, leicht erfassbare Grenze zeigen, wodurch ohne Zweifel die Genauigkeit in der Bestimmung des Thaupunktes wesentlich geschmälert worden wäre.

Ich liess daher ein anderes, ebenfalls cylindrisches Rohr aus Messing anfertigen, das bei einer Länge von 5 Zoll einen Durchmesser von nur 9 Linien und eine Metallstärke von nicht ganz 2 Punkten besitzt. Das Zinkfutter blieb jetzt weg, und der mittlere $2^1/_2$ Zoll breite Theil der Aussenfläche, auf welchem unter wechselnden Verhältnissen die Thaugrenze spielt, wurde dicht vergoldet. Ein von Kappeller mit aller Sorgfalt verfertigtes Thermometer mit runder Kugel, dessen in das Glas eingeschnittene Scala bis zu 30° C. über und bis zu 10° unter den Eispunkt reicht, und dessen Grade in fünf Theile getheilt, noch eine genaue Abschätzung von Zehntel-Graden leicht gestatten, zeigt die Lage des Thaupunktes. Eine an der Spitze dieses Thermometers angebrachte und an das Glas festgekittete Hülse dient einerseits zur Befestigung einer dünnen gezahnten Stange, die in einen an dem oberen Theile der Röhre angebrachten Trieb eingreift, und anderntheils als Trägerin eines 2 Linien breiten Stäbchens, dessen unteres Ende beiläufig bis zur Mitte der Thermometerkugel reicht, längs der Aussenfläche des Rohres herabläuft und sich durch seine schwarze Farbe von der Vergoldung deutlich abhebt. Der Trieb hat den Zweck, das Thermometer unter möglichst geringer Störung der im Rohre befindlichen Flüssigkeit langsam auf und nieder zu bewegen, wobei ein Korkstöpsel in der Mündung des Rohres als Führung dient; dem schwarzen Stäbchen aber fällt die Aufgabe zu, den jedesmaligen Höhenstand der Thermometerkugel anzuzeigen. Zur

Aufnahme der Kältemischung endlich bestimmte ich eine etwa 6 Zoll im Durchmesser haltende Schale aus Messingblech, in deren Mitte sich eine Schraubenmutter befindet, in welche, der grösseren Ruhe und Sicherheit des Instrumentes wegen, die Stativscheibe des Rohres aufgeschraubt werden kann. Übrigens mag bei einiger Vorsicht jedes beliebige, nicht allzu hohe Gefäss die Stelle dieser Schale vertreten.

Aber noch blieb eine höchst wichtige Vorkehrung übrig, die in der Bestimmung der Länge des Zeigers bestand, durch welche die Thermometerkugel im Rohre jene Höhenstellung erhält, welche sie haben muss, wenn sie den Thaupunkt richtig anzeigen soll. Die Thermometerkugel hat nämlich einen Durchmesser, der, mit Rücksicht auf die grossen Temperatur-Differenzen naher und ungleich hoher Punkte im Rohre, nicht unbeträchtlich ist, woraus die Frage entstand, wie tief diese Kugel in die Ebene der auf dem Thaupunkte stehenden Wasserschichte einzutauchen sei, damit das Thermometer die zu suchende Grösse genau andeute. Die sehr verschiedene Capacität der Thermometergefässe lässt in dieser Beziehung keine allgemeine Bestimmung zu, sondern es muss diese Untersuchung bei jedem Instrumente einzeln vorgenommen werden. Um nun zu diesem Ziele zu gelangen, machte ich während eines heftigen Regens, der schon mehrere Stunden lang ohne Unterbrechung angehalten hatte, einen Versuch im Freien unter dem Schutze eines auf allen Seiten offenen Gartenhauses, und stellte hierbei den Apparat ganz nahe an den Boden. Die Luft war ohne Zweifel mit Wasserdünsten vollkommen gesättigt, und die Temperatur der Luft musste desshalb mit der des Thaupunktes genau zusammentreffen. Als nun auf der Vergoldung des Rohres der Thau erschienen war, senkte ich die Thermometerkugel vermittelst des Triebes sehr langsam und vorsichtig gegen die Thaugrenze nieder, und nahm den Moment wahr, in welchem das Thermometer im Rohre genau die Temperatur der Luft erreichte. Als dies geschah, zeigte sichs, dass das Ende des Zeigers, dem ich, wie oben erwähnt worden, vorläufig eine Länge gegeben, die ungefähr der Mitte der Thermometerkugel entsprach, etwa um den vierten Theil einer Linie oberhalb der Thaugrenze stehen blieb, welcher Fehler sich durch ein kleines Umbiegen des Knies an der Hülse leicht beseitigen lässt. — Die Stellung des Thermometergefässes zur Thaugrenze kann demnach mit einer für den praktischen Zweck wohl mehr als zureichenden Genauigkeit ausgemittelt werden.

Die erwähnten Veränderungen haben sich als zweckmässig erwiesen, und eine Zahl von Versuchen, die ich mit dem Instrumente vorgenommen, haben in mir keinen Zweifel mehr über die Anwendbarkeit und, ich darf es wohl sagen, über die Trefflichkeit desselben übrig gelassen, wenngleich zugegeben werden muss, dass sich daran noch manche Veränderungen werden anbringen lassen, welche theils eine bequemere Handhabung des Apparates, theils eine noch weiter gehende Verringerung seines Volumens möglich machen. Dies wäre z. B. der Fall, wenn man ihn mit zwei Thermometer ausrüsten wollte, von denen eines die höheren und das andere die tieferen Temperaturgrade zeigte, wodurch sich eine nicht unbeträchtliche Verkürzung des Messingrohres erzielen liesse.

Die mitfolgende Zeichnung erklärt auf bildlichem Wege die gegenwärtige Einrichtung dieses hygrometrischen Apparates.

Hatte das Wasser, womit ich das Rohr jedesmal bis zur Höhe des obern Randes der Vergoldung füllte, keine höhere Temperatur als die der Luft, so kam, nach geschehener Einstellung des Apparates in ein Gemisch von Wasser und Eis, der Thaubeschlag an der untersten Stelle der freien Oberfläche des Rohres schon nach wenigen Minuten zum Vorschein, und rückte sofort mit ziemlicher Geschwindigkeit in die Höhe. Noch schneller ging alles von Statten, wenn ich zur Füllung des Rohres mich etwas kälteren Wassers bediente. Stand z. B. das Ende des Zeigers — so will ich das schwarze, den Stand der Thermometerkugel anzeigende Stäbchen nennen — etwa 7 bis 8 Linien über der Oberfläche der Kältemischung, so benöthigte der Thau nie über 5 Minuten, um diese Höhe zu erreichen. Die Bethauung selbst ist dicht und kräftig, und schneidet mit einer so scharf gezeichneten Grenze ab, dass sich bei Bestimmung derselben die Unsicherheit niemals bis auf die Breite einer Drittellinie erstreckt, was Angesichts der Dimensionen der Thermometerkugel, die, wenn das Thermometer noch Theile eines Grades zeigen soll, einen Durchmesser von kaum weniger als 6 Linien haben darf, als unbedeutend angesehen werden kann. Bei der Ausmittelung der Thaugrenze an jedem beliebigen Punkte des Umfanges hat sich mir daher niemals irgend ein Anstand ergeben. Wohl aber zeigte sich bei etwas stärkerem Luftzuge, und zwar nur dann, wenn der Apparat der directen Einwirkung desselben ausgesetzt wurde, darin ein Übelstand, dass in Folge rascherer Verdunstung die Thaugrenze auf der dem Winde

zugekehrten Seite des Rohres etwas tiefer stand als auf der andern. Doch war dieser Unterschied noch immer nicht sehr bedeutend, und parallele Versuche mit dem Psychrometer haben mich gelehrt, dass in solchen Fällen die höchste Grenze des Thaubeschlages als massgebend anzusehen ist, ohne Zweifel desshalb, weil der Wind wohl auf den Thau, nicht aber auf die Temperaturverhältnisse des Wassers im Rohre wesentlich störend einzuwirken vermag. Übrigens ist es immer sehr leicht, das Instrument vor dem directen Striche des Windes zu schützen. Eine gleiche einseitige Depression der oberen Thaugrenze wird durch die Nähe eines wärmestrahlenden Körpers hervorgebracht, wesshalb es zweckmässig erscheint, den Vorgang aus einiger Entfernung mit bewaffnetem Auge zu beobachten.

Die Möglichkeit das Thermometer leise zu heben und zu senken, gibt das Mittel an die Hand, die Operation, wenn nöthig, abzukürzen. Hat nämlich der Thaubeschlag in einem bestimmten Zeitmomente die Höhe der Thermometerkugel noch nicht erreicht, so kann das Thermometer bis zur Thaugrenze herabgelassen werden, was freilich mit grösstmöglicher Behutsamkeit geschehen muss. Durch die dabei unvermeidliche Mischung der unteren und kälteren Flüssigkeitsschichten mit den wärmeren oberhalb, wird sich der Thau, nach Mass der eingetretenen Störung, rasch um ein Weniges nach oben ausbreiten; doch schon nach etwa einer halben Minute wird jener parasitische Thau wieder verschwinden, und die Ablesung möglich werden. Am besten ist es aber, das Thermometer gleich anfangs etwas tief einzustellen und das Anlangen des Thaues am Zeiger ruhig abzuwarten. Müsste man aber bei kalter Luft das Thermometer hoch halten, um der tieferen Grade der Scala noch ansichtig zu werden, so könnte man sich, zur Abkürzung der Operation, durch tieferes Eintauchen des Rohres in die Kältemischung leicht helfen. Der Apparat, den ich hier zu zeigen die Ehre habe, ist so eingerichtet, dass wenn die Thermometerkugel gerade unterhalb der Mitte der vergoldeten Zone steht, noch der 5te Grad unter dem Eispunkte sichtbar bleibt, welchen tiefen Wärmestand der Thaupunkt zur Sommerszeit selbst auf hohen Berggipfeln nur in seltenen Fällen erreichen dürfte.

Vermittelst der erwähnten Verschiebungsvorrichtung lässt sich ferner, um der Trägheit des Quecksilbers bezüglich seiner Wärmeleitungsfähigkeit zu begegnen, eine nützliche Controle der ersten

Ablesung dadurch leicht erzielen, dass man nach vorherigem Eintauchen des Thermometers in eine etwas kältere Schichte des Wassers im Rohre und langsamem Heben bis zur Thaugrenze ein zweites Resultat gewinnt; weichen diese beiden Ablesungen von einander ab, so gibt ihre halbe Summe den richtigen Thaupunkt.

Um nun die Einwirkung der Metallstärke des Rohres auf das Erscheinen des Thaues und die Art und Höhe seiner Abgrenzung einigermassen zu prüfen, wurde eine Reihe von Versuchen im hellen Sonnenschein und um die Mittagszeit herum angestellt. Der Tag war sehr heiss, und das hunderttheilige Thermometer stand zwischen 31°0 und 31°1. Eine spanische Wand hinderte dabei jede störende Einwirkung der übrigens nur wenig bewegten Atmosphäre. Ungeachtet der directen Besonnung der einen Hälfte des Rohres schnitt die Thaugrenze jetzt mehr wie je in einer überall gleich hohen, horizontalen Ebene ab, und der Thaupunkt selbst ergab sich genau eben so hoch als bei einem unmittelbar vorher im Schatten angestellten Experimente. Damit war dargethan, dass das Rohr dünn genug ist, um die von innen herausdringende Kälte auf der Oberfläche correct anzuzeigen.

Die verhältnissmässige Einfachheit, Solidität, Handlichkeit und Wohlfeilheit dieses Instrumentes, seine Eigenschaft, den Thaupunkt unmittelbar durch Condensation anzuzeigen, die Geschwindigkeit, mit der es die gewünschten Resultate liefert, und vor Allem die Richtigkeit und Verständlichkeit seiner Sprache sind Vorzüge, die vielleicht die Kühnheit entschuldigen, mit der ich diesen Apparat der Aufmerksamkeit der hochgeehrten Versammlung empfehle. Die scharfe Abgrenzung des Thaubeschlages scheint mir der wesentliche Vorzug des in Rede stehenden Hygrometers vor allen anderen dieser Art zu sein, wo der Thau mit einem Male auf der ganzen Oberfläche des mit der abzukühlenden Flüssigkeit gefüllten Gefässes hervorgerufen wird. Bei dem Instrumente nach der von mir angegebenen Construction kann die Thaugrenze niemals wesentlich unrichtig beurtheilt, und in Folge dessen der Thaupunkt mangelhaft gemessen werden. Die matte, weissliche Farbe des Beschlags scheidet sich klar und bestimmt von dem glänzenden Obertheile des Gefässes ab, und die Linie seiner Umgrenzung ist selbst für ein schwächeres Auge mit zweifelloser Deutlichkeit erkennbar. Sie ist ein nahezu stillestehendes Object, das sich mit Sicherheit recognosciren und erfassen lässt,

und dessen Benützung nicht an einen bestimmten, kurzen Augenblick gebunden ist, während sowohl bei dem Daniell'schen, als auch bei dem Döberreiner'schen und dem damit verwandten Regnault'schen Hygrometer der erste Thauanflug allein, der je nach der Sehkraft des Auges früher oder später erkannt und somit auch verkannt werden kann, bei der Ablesung des Thaupunktes entscheidet. Die rasche Transition einer beliebigen Thaustärke zur nächst stärkeren macht es bei diesen Apparaten, nebenher gesagt, etwas zweifelhaft. ob das Thermometer in so kurzer Zeit sich auch wirklich bis auf jene Temperatur abgekühlt hat, die dem simultanen Grade der Bethauung entspricht. Die Kostspieligkeit und Zerbrechlichkeit des Daniell'schen Hygrometers, die Unempfindlichkeit seines den Thaupunkt anzeigenden Thermometers und die an demselben von Kämtz, den Gebrüdern Schlagintweit u. A. gerügte Schwierigkeit des Hervorrufens der Bethauung unter gewissen Umständen, so wie nicht minder die Umständlichkeit bei dem Gebrauche des Döberreiner'schen und Regnault'schen Apparates, von denen das erstere sogar einer Druckpumpe bedarf, sind theils principielle Mängel, theils schliessen sie die Verwendbarkeit dieser Instrumente auf Gebirgsreisen fast gänzlich aus.

Was endlich das Psychrometer werth ist, darüber sind diejenigen gewiss im Klaren, die seine Leistungen unter sehr verschiedenen Zuständen der Atmosphäre zu beobachten Gelegenheit hatten. Mehr als bei jedem andern Instrumente ist es bei diesem von Wichtigkeit, ob sich die Luft im Zustande der Ruhe oder der Bewegung befindet. Ich selbst sah oft bei plötzlich verstärktem Luftzuge den Stand des befeuchteten Thermometers rasch um einige Zehntel-Grade, ja einmal sogar um etwas mehr als einen halben Grad herabsinken. Bei unstät windigem Wetter ist dieses Thermometer, wenn es anders zu den sehr empfindlichen gehört, so unruhig, dass sich bei Jedem von selbst ein gerechtes Misstrauen in die Richtigkeit der auf diesem Wege gewonnenen Grössen einstellen muss. Es ist ferner nachgewiesen worden, dass das Psychrometer bei niedrigen Temperaturen durchaus zu geringe Spannkräfte des Wasserdampfes anzeigt [1]; auch soll selbst die Windrichtung, abgesehen von der

---

[1] V. Regnault: „Über die Spannkraft der Wasserdämpfe," in Poggendorff's Annalen, Band 75, und Müller-Pouillet's Physik II, 704.

Stärke des Windes, einen merklichen Einfluss auf die Angaben dieses Instrumentes ausüben [1]). Ein zweiter und noch viel wichtigerer Übelstand aber geht aus der Ungleichheit der verschiedenen psychrometrischen Formeln hervor. Ich kenne zwölf solcher Formeln, und habe gefunden, dass ihre numerischen Ergebnisse nicht blos beträchtlich von einander abweichen, was unter Umständen zuweilen um eine ganze Linie Dampfdruck der Fall ist, sondern dass sie auch bald convergiren, bald divergiren, so zwar, dass es schwer ist, zu sagen, welcher Formel das Verdienst einer grösseren Richtigkeit zukömmt. Regnault ist desshalb geneigt, das Psychrometer blos als ein empirisches Instrument, wie etwa Saussure's Haarhygrometer, zu betrachten, indem seine Angaben von örtlichen Umständen im hohen Grade abhängig erscheinen und zweifelhafte Daten liefern. die der Meteorologie mehr schädlich als nützlich sind [2]). Jedenfalls aber bleibt es in Ermangelung eines andern, geeigneteren hygroskopischen Apparates, in den meisten Fällen ein sehr brauchbares Surrogat, das nebenbei, gleich einem Thermometer, den grossen Vortheil ungestörter Continuität in seinen Angaben besitzt.

Ich lasse hier eine Aufzeichnung über die Resultate einiger Versuchsreihen folgen, die ich mit dem von mir angegebenen Condensations-Hygrometer und mit dem Psychrometer gleichzeitig anstellte.

---

[1]) V. Regnault: „Hygrometrische Studien," in Poggendorff's Annalen, Band 88, pag. 420.

[2]) V. Regnault: „Hygrometrische Studien," in Poggendorff's Annalen, Band 88, pag. 420.

1. Im Zimmer, bei offenem Fenster und in dessen unmittelbarer Nähe.

	Von 3 zu 3 Minuten			Mittel	$E =$	
Lufttemperatur .	24°6	24°6	24°6	24°6 C.	.	Der Thau erscheint nach 2 Minuten, und erreicht 3 Minuten darauf die Thermometerkugel.
	Thaupunkt					
Cond.Hygrometer	15°4	15°3	15°4	15°36 C.	5'''98	
	Anomalie 0°1					
	Grade d. befeuchteten Thermometers					
Psychrometer .	18°8	18°6	18°7	18°7 C.	5'''92 (*A*) 5'''54 (*B*) 6'''07 (*C*)	$t' =$ 18°7 $d =$ 5°9 $b =$ 332·1 Par. Lin. $E' =$ 7·29 „ „
	Anomalie 0°2					

Hier bedeutet E die gesuchte Spannkraft der in der Luft vorhandenen Wasserdünste, t' die Temperatur des befeuchteten Thermometers, d den Unterschied zwischen dieser Temperatur und jener der Luft, b den Barometerstand und E' das Maximum der Spannkraft des Wasserdunstes bei der Temperatur t'.

Aus den psychrometrischen Daten wurde E nach drei verschiedenen Formeln berechnet, und es bezieht sich die mit (A) indicirte Zahl auf die Formel $E = E' - 0{\cdot}0007bd$, von Baumgartner in dessen Physik angegeben; die Zahl sub (B) auf den von August selbst aus der Hauptformel abgeleiteten Ausdruck $E = E' - \frac{0{\cdot}558bd}{640 - t'}$; das mit ($C$) bezeichnete Resultat endlich wurde durch die von Regnault aufgestellte Formel $E = E' - 0{\cdot}0006246\,bd$ berechnet.

2. Wie bei 1, nur um eine Stunde später.

	Von 3 zu 3 Minuten					Mittel	E =	
Luft-Temperatur	25°3	25°3	25°3	25°3	25°3	25°3 C.		
	Thaupunkt							
Cond.-Hygrometer . . .	15°6	15°6	15°6	15°5	15°6	15°58 C.	6'''06	Erstes Erscheinen und Vorrücken des Thaues, wie oben.
	Anomalie 0·1							
	befeuchtetes Thermometer							
Psychrometer	19°2	19°1	19°3	19°2	19°2	19°2 C.	6'''03 (A) 5'''68 (B) 6'''25 (C)	$t' = 19°2$, $b = 332'''0$ $d = 6°1$, $E' = 7'''51$.
	Anomalie 0°2							

3. Im Freien.

	Von 5 zu 5 Minuten				Mittel	E =	Witterung heiter aber windig.
Luft-Temperatur	30°2	30°1	30°3	30°1	30°2 C.		
	Thaupunkt						
Cond.-Hygrometer. . . .	16°1	16°1	16°2	16°2	16°12 C.	6'''26	Bei Anwendung von etwas kälterem Wasser erscheint der Thau nach 2½ Minuten.
	Anomalie = 0°1						
	befeuchtetes Thermometer						
Psychrometer	21°6	21°3	21°2	21°5	21°4 C.	6'''49 (A) 5'''90 (B) 6'''71 (C)	$t' = 21°4$, $b = 332'''33$ $d = 8°8$, $E' = 8'''54$
	Anomalie = 0·4						

4. Im Freien, eine halbe Stunde später.

	Von 5 zu 5 Minuten			Mittel	$E =$	Witterung wie oben.
Luft-Temperatur	30°2	30°2	30°2	30°2 C.		
Cond.-Hygrometer	Thaupunkt					
	16°2	16°2	16°3	16°23 C.	6'''29	Der Thau erscheint nach 3 Minuten.
	Anomalie = 0°1					
Psychrometer	befeuchtetes Thermometer					
	21°7	21°5	21°8	21°63 C.	6'''66 *(A)* 6'''08 *(B)* 6'''82 *(C)*	$t' = 21°63$, $b = 322'''32$ $d = 8°57$, $E' = 8'''65$
	Anomalie = 0°3					

5. Im Sonnenlichte, eine Stunde später.

	Beobachtet von 5 zu 5 Minuten							Mittel	$E =$	
Luft-Temperatur . .	31°0	31°0	31°1	31°1	31°1	31°0	31°1	31°06 C.		
Cond.-Hygrometer . . (im Sonnenlichte stehend)	Thaupunkt									
	16°6	16°4	16°6	16°5	16°6	16°6	16°6	16°55 C.	6'''42 C.	Der Thau erscheint, bei Anwendung von nicht abgekühltem Wasser zur Füllung des Rohres, nach 3 Minuten, und erreicht 2 Minuten später das Ende des Zeigers.
	Anomalie = 0°2									
Psychrometer . . . . (im Schatten)	Grade am befeuchteten Thermometer									
	22°3	22°0	22°4	22°5	22°5	22°3	22°3	22°33 C	6'''99 *(A)* 6'''40 *(B)* 7'''21 *(C)*	$t' = 22°33$, $b = 332'''3$ $d = 8°73$, $E' = 9'''02$
	Anomalie = 0°5									

6. Im Zimmer bei offenen Fenstern, drei Stunden nach einem Regen.

	Von 3 zu 3 Minuten			Mittel	E =	
Luft-Temperatur	16°5	16°5	16°5	16°5		
Cond.-Hygrometer	Thaupunkt				3‴71	Der Thau erscheint nach 2 Minuten und erreicht 1½ Minuten später den 4‴ entfernten Zeiger.
	7°5	7°6	7°6	7°56 C.		
	Anomalie = 0°1					
Psychrometer	befeuchtetes Thermometer				3‴96 (A) 3‴69 (B) 3‴97 (C)	$t' = 12°16$. $b = 326‴4$ $d = 4°3$. $E' = 4‴94$
	12°2	12°1	12°2	12°16 C.		
	Anomalie = 0°1					

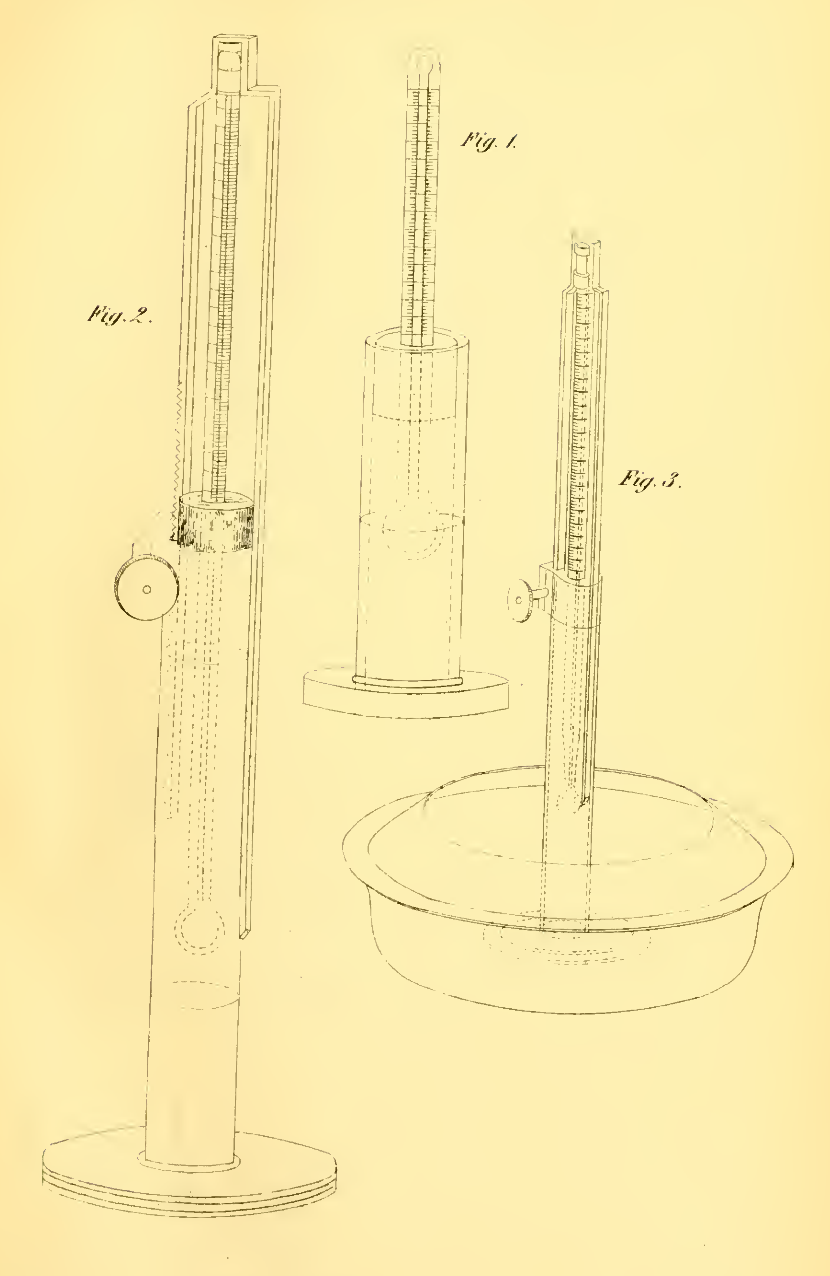
7. Im Freien zu Mittag.

	Beobachtet von 5 zu 5 Minuten								Mittel	E =	
Luft-Temperatur .	18°4	18°6	18°6	18°3	18°3	18°5	18°6	18°6	18°49 C.		Witterung heiter, lebhafter Westwind
Cond.-Hygrometer .	Thaupunkt									4‴46	Der Thau erscheint bei Anwendung von nicht abgekühltem Wasser in 2 Minuten.
	10°5	10°5	10°6	10°4	10°5	10°6	10°7	10°7	10°56 C.		
	Anomalie innerhalb 35 Minuten = 0°3										
Psychrometer . . .	Grade des befeuchteten Thermometers									4‴50 (A) 4‴22 (B) 4‴61 (C)	Das befeuchtete Thermom. schwankt unter dem Blicke um 0·3· $t' = 14°04$, $b = 330‴0$ $d = 4°45$, $E' = 5‴52$
	13°9	14°1	14°0	13°7	14°0	14°2	14°3	14°1	14°04 C.		
	Anomalie innerhalb 35 Minuten = 0·6										

Die hier aufgetretenen Anomalien haben ihren Grund theils in der Unvollkommenheit der Instrumente, theils aber auch in der Zunahme der in der Luft aufgelösten Wasserdämpfe. Theilt man desshalb diese acht Beobachtungen in zwei Reihen von je vier Beobachtungen, so werden diese Anomalien bei dem Condensations-Hygrometer für die erste Reihe 0°2, und für die zweite ebenfalls nur 0°2 betragen; bei den Angaben des befeuchteten Thermometers aber werden sie sich respective auf 0°4 und 0°3 belaufen. Eine weitere theilweise Erklärung dieser Anomalien bietet ferner die starke Depression der Lufttemperatur während der 4ten und 5ten Beobachtung dar, eine Depression, die von beiden hygrometrischen Apparaten, wenn gleich richtiger von dem Condensations-Hygrometer, empfunden wurde.

8. Im Freien, 4 Uhr Nachmittags.

	Von 5 zu 5 Minuten						Mittel	E =	Witterung etwas trübe, wenig Wind.
Luft-Temperatur	17°9	17°8	17°9	17°8	17°8	17°7	17°81 C.		
	Thaupunkt								
Cond.-Hygrometer . . .	10°4	10°3	10°4	10°3	10°2	10°3	10°31 C.	4'''40	Der Thau erscheint schon nach 2 Minuten und erreicht den 4''' entfernten Zeiger in $1^1/_2$ Minuten.
	Anomalie = 0°2								
	befeuchtetes Thermometer								
Psychrometer	13°7	13°6	13°7	13°6	13°6	13°5	13°61 C.	4'''41 (A) 4'''15 (B) 4'''51 (C)	$t' = 13°61$, $b = 331'''0$ $d = 4°2$, $E' = 5'''38$
	Anomalie = 0°2								



Aus d. k.k. Hof u. Staatsdruckerei

9. Im Zimmer bei offenen Fenstern.

	Schnell nach einander						Mittel	$E =$	
Luft-Temperatur	16°9	17°0	17°0	17°0	17°0	16°9	16°97 C.		Der Thau erscheint nach 2 Minuten und erreicht in den folgenden 2 Minuten den 8‴ entfernten Zeiger.
	Thaupunkt								
Cond.-Hygrometer . . .	13°0	13°1	13°1	13°1	13°0	13°0	13°05 C.	5‴30	
	Anomalie = 0°1								
	befeuchtetes Thermometer								
Psychrometer	14°8	15°0	14°9	14°7	14°8	14°7	14°81 C.	5‴29 (*A*) 5‴15 (*B*) 5‴34 (*C*)	$t' = 14°81$, $b = 329‴1$ $d = 2°16$, $E' = 5‴78$
	Anomalie = 0°3								

u. s. f.

SITZUNG VOM 30. OCTOBER 1856.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. Schaub in Triest an den General-Secretär.

Der General-Secretär las ein an ihn gerichtetes Schreiben des Astronomen der k. k. Kriegsmarine, Herrn Dr. F. Schaub in Triest, in welchem der Akademie mitgetheilt wird, dass mit Beginn des kommenden Jahres Sr. Majestät Fregatte „Novara" eine Fahrt nach Südamerika und von dort um das Cap der guten Hoffnung in die indischen Gewässer unternehmen werde. Es sei wahrscheinlich, aber noch nicht fest bestimmt, dass die Rückreise um das Cap Horn geschieht.

Se. kais. Hoheit, der Herr Marine-Ober-Commandant, Erzherzog Ferdinand Max, von dem Wunsche geleitet, diese Reise auch für die Wissenschaft möglichst fruchtbringend zu machen, ladet die kais. Akademie der Wissenschaften ein, zwei Naturforscher der Expedition beizugesellen und dieselben mit Instructionen und den erforderlichen Instrumenten zu versehen.

Diese Mittheilung wurde von der Classe mit lebhaftester Freude aufgenommen und in derselben ein neuer Beweis der huldreichen Fürsorge für die Wissenschaft erkannt, von welcher alle Mitglieder des Allerhöchsten Kaiserhauses beseelt sind.

Eingesendete Abhandlung.

Über eine eigenthümliche Zersetzung des schwefligsauren Ammoniumoxydes.

Von dem w. M. **Dr. Fr. Rochleder** in Prag.

Vor drei Jahren wurden einige Pfunde käufliches kohlensaures Ammoniak in der möglichst geringen Menge von Wasser gelöst und mit einem Strom schwefliger Säure behandelt. Die schweflige Säure wurde mittelst Kohlen und Schwefelsäure entwickelt. Die Lösung von kohlensaurem Ammoniak wurde so lange der Einwirkung der schwefligen Säure ausgesetzt, bis kein Aufbrausen von entweichender Kohlensäure mehr stattfand und die Flüssigkeit einen heftigen Geruch nach schwefliger Säure zeigte. Die so bereitete Flüssigkeit wurde in einem Glaskolben aufbewahrt, der mit einem Kork und zum sicheren Verschluss noch mit einer Kappe von vulcanisirtem Kautschuk verschlossen war. Im Verlauf der ersten zwei Jahre zeigte die Flüssigkeit keine Veränderung, obwohl das Gefäss dreimal geöffnet wurde, um einen Theil des Inhaltes zu entleeren. Im dritten Jahre wurde der Kolben fünfmal zu dem gleichen Zwecke geöffnet. Ich will noch bemerken, dass dieses Gefäss an einem gegen Norden befindlichen Fenster stand. Das zerstreute Tageslicht, nie das directe Sonnenlicht konnte darauf einwirken. Die Temperatur schwankte zwischen —18° und + 22° C. In den letzten drei Monaten wurde der Kolben nicht mehr geöffnet. In den letzten zwei Monaten setzte sich eine grosse Menge eines blassgelben Niederschlages am Boden und den Wandungen ab. Ich übergab die wasserhelle Flüssigkeit sammt dem entstandenen Präcipitat dem Herrn von Payr zur näheren Untersuchung. Der Niederschlag, ein Loth und darüber an Gewicht, erwies sich als Schwefel, löslich in Schwefelkohlenstoff und daraus krystallisirend. Nur Spuren bleiben ungelöst. Die abfiltrirte Flüssigkeit enthielt schwefelsaures Ammoniumoxyd, kleine Mengen von noch unzersetztem schwefligsaurem Ammoniumoxyd und etwas unterschweflige Säure.

An der Luft stehend, trübte sich die Flüssigkeit, beim Erhitzen wurde sie schnell milchig von ausgeschiedenem Schwefel. Die Flüssigkeit roch stark nach schwefliger Säure.

Aus diesen von Herrn von Payr gefundenen Daten ergibt sich, dass folgende Zersetzung stattgefunden hatte: Ein Theil der schwefligen Säure hatte Sauerstoff, und zwar die Hälfte seines Sauerstoffes, an die andere Hälfte der schwefligen Säure abgegeben. Dadurch entsteht aus $2S_2O_4 = S_2O_6 + S_2O_2$ oder Schwefelsäure und unterschweflige Säure. Da das schwefligsaure Ammoniumoxyd und zwar das saure Salz zur Hälfte in saures schwefelsaures Salz, zur Hälfte in saures unterschwefligsaures überging, so musste daraus neutrales schwefelsaures Ammoniumoxyd und freie unterschweflige Säure entstehen, diese letztere aber in schweflige Säure und Schwefel zerfallen. Eine Flasche, voll gefüllt mit derselben Lösung, die hier eine solche Selbstentmischung erfahren hatte, war während drei Jahren, ohne geöffnet zu werden, im Dunkel aufbewahrt worden. Sie hatte nicht die geringste Veränderung erfahren. Die Oxydation der schwefligen Säure, welche auf Kosten des Sauerstoffes der Luft, in dem mehrmals geöffneten Gefässe begonnen hatte, setzte sich auf Kosten des Sauerstoffes eines Theils der schwefligen Säure nach dem Verschlusse fort.

Vorträge.

Die Heliotypie als Mittel zum Studium der Blätter- und Blüthen-Nervatur von Pflanzen, sowie zur Erkennung der Verfälschungen gewisser Arzneiwaaren und Genussmittel.

Von Dr. J. J. Pohl.

Der Naturselbstdruck als Mittel zum Studium des Baues von Pflanzen erregte nicht nur seit der ersten Bekanntmachung des dabei befolgten Verfahrens Aufsehen, sondern erhielt auch mannigfache Verbreitung, selbst Verbesserungen, wovon das in letzterer Zeit auf Kosten der hohen k. k. österreichischen Staatsverwaltung publicirte Prachtwerk von C. v. Ettingshausen und Pokorny [1]) sowie der hierüber der kaiserlichen Akademie vorgelegte Bericht [2]) Zeugniss gibt.

Wenn aber der Naturselbstdruck trotz aller Bemühungen nicht den gehofften vollen Anklang von Seite der Botaniker findet, so ist der Grund davon hauptsächlich ein dreifacher:

1. Werden durch die nothwendiger Weise zur Abbildung benutzte sehr starke Pressung die meisten feinen Blattnerven plattgedrückt und erscheinen in Folge dessen oft viel zu kräftig, zum Theil in veränderter Lage, also nicht mehr treu der Natur nachgebildet.
2. Bekommt man eben durch den starken Druck nicht blos die Nervatur, sondern auch jene äusserst feinen Erhöhungen abgebildet, die auf der Epidermis beider Blattseiten befindlich; selbst Körpertheilchen im Innern fleischiger Blätter kommen zum Vorschein.
3. Endlich benöthiget man zum Naturselbstdrucke kostspielige Maschinen und Materialien, abgesehen davon, dass grosse Übung

[1]) Physiotypia Plantarum austriacarum, 1 Band in 4⁰, 5 Bände in Folio, Wien 1856.

[2]) Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturw. Classe, 20. Band, S. 407.

zur Darstellung gelungener Bilder erforderlich ist. Der Umstand, dass in Österreich trotz der durch die Allerhöchste Gnade Sr. Apostolischen Majestät erfolgten Freigebung der ursprünglich privilegirt gewesenen Erfindung, doch nur in der k. k. Hof- und Staats-Druckerei dieses Druckfach, wenigstens in botanischer Richtung, mit Erfolg gepflegt wird, liefert hierfür den besten Beweis.

Der Botaniker wünscht aber für seine Studien gerade ein Verfahren, das, abgesehen von der nöthigen Schärfe und Treue der Abbildungen, möglichst billig zu stehen kommt und das er ohne besondere Unbequemlichkeiten selbst während seiner Excursionen auszuführen im Stande ist. Dieses Verfahren besteht aber meiner Überzeugung nach in der Anwendung der Photographie zur Abbildung von Pflanzenbestandtheilen in natürlicher Grösse, welchem Verfahren ich im Gegensatze zum Naturselbstdrucke in seiner Anwendung zum Studium von Pflanzentheilen, besonders der Blattnervatur, dem Namen Heliotypie beilege.

Bereits im Jahre 1849 benutzte ich die Photographie zu genanntem Zwecke und im Jahre 1851 hatte ich auch in einer Notiz der kais. Akademie diese Anwendung der Photographie mitgetheilt [1]), auch die Heliotypie eines Blattes von *Populus alba* vorgelegt, ohne dass jedoch die Sache beachtet wurde. Martin [2]) machte zwar auf die Wichtigkeit solcher Pflanzenabdrücke ebenfalls aufmerksam, jedoch auch ohne mir bekannter Benutzung von Seite der Botaniker. Vielleicht trug ich selbst die Schuld daran, da ich dieses Verfahrens nur mit wenigen Zeilen erwähnte. für den Botaniker ebenso klar und verständlich haltend, was für den Photographen kaum einer weiteren Auseinandersetzung bedurfte.

Nachdem aber fünf Jahre später der Naturselbstdruck so grosses Aufsehen erregte, glaube ich keinen Fehlgriff zu thun, wenn ich mein Verfahren der Heliotypie etwas ausführlicher mittheile, da es in vielen Fällen dem Naturselbstdruck nicht nachsteht, was Billigkeit und Einfachheit für das Selbststudium anbelangt, denselben aber gewiss übertrifft. Ferne liegt es mir, durch diese Zeilen dem Naturselbstdruck und dessen Erfindern im Geringsten nahe treten zu wollen,

---

[1]) Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturw. Classe, 6. Bd. S. 571.

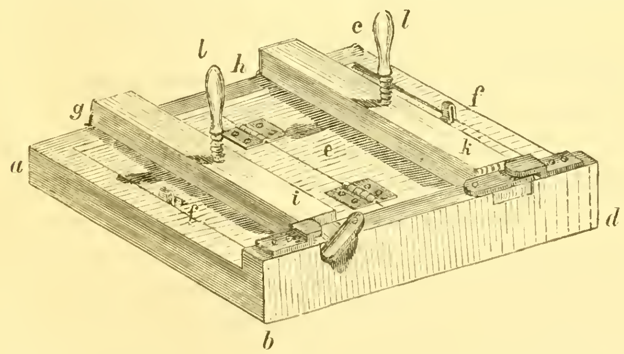
[2]) Handbuch der gesammten Photographie, 4. Auflage, S. 397.

da ich selbst zu gut einsehe, dass durch ihn Zwecke erreicht werden können, die wenigstens bis jetzt durch Heliotypie unerreichbar sind, namentlich grosse Verbreitung von naturgetreuen Abbildungen ganzer Pflanzen. Ich beabsichtige blos, Botaniker auf ein einfaches und vielfach genügendes Mittel zur Erleichterung ihrer Studien aufmerksam zu machen.

Das Princip der Heliotypie besteht einfach darin, den abzubildenden Pflanzenbestandtheil in einer geeigneten Vorrichtung mit einem für Lichteindrücke empfindlich gemachten Papier in Berührung zu bringen und dann selben der Einwirkung des Sonnenlichtes auszusetzen, wodurch die Abbildung am Papiere in natürlicher Grösse erfolgt.

Sollen jedoch scharfe und zweckentsprechende Abdrücke entstehen, so müssen mehrere Vorsichten befolgt werden, die zwar mit Worten beschrieben umständlich, in der Praxis jedoch sehr einfach sind.

Was vor Allem die Vorrichtung betrifft, welche zur Erzeugung der Heliotypien nöthig, so besteht selbe blos aus dem gewöhnlichen Copir-Rahmen der Photographen. Die für vorliegenden Zweck entsprechendste Einrichtung stellt beigefügte Figur in perspectivischer



Ansicht dar. Die Grösse des Rahmens richtet sich nach jener der abzubildenden Blätter oder anderer Pflanzenbestandtheile. Im eigentlichen Rahmen *abcd*, ungefähr 30 Millimeter dick, von hartem Holze, befindet sich wie in einem Bilderrahmen eine Tafel von reinem dicken Spiegelglas. Darauf kommt ein Stück dicker Baumwollsammt, auf diesen mehrere Lagen Fliesspapier und zuletzt ein Deckel von hartem Holze *e* zu liegen. Letzterer besteht aus zwei Hälften, welche, wie die Figur zeigt, mittelst zweier Charniere zusammenhängen und sich an

zwei Lederschlupfen *f* aufheben lassen. Am Rahmen sind bei *g* und *h* ebenfalls mittelst Charnieren zwei Querbänder von hartem Holze *i* und *k* befestiget, welche über die Mitte jedes Deckeltheiles gelegt werden können, an den Enden bei *i* und *k* dünner sind und mittelst Metallspangen an den Rahmen geklemmt werden. Um diese Schliessen bequem lüften zu können, sind sie um einen Metallstift als Axe in horizontaler Ebene drehbar. In der Mitte sind die Querbänder durchbohrt und eine Holzschraube *l*, wie bei den gewöhnlichen Schraubezwingen geht durch dieselben. Dadurch ermöglichet man, dass nach Anziehen der Schrauben *l* die Theile des Holzdeckels mehr minder kräftig gegen die Papier- und Sammtunterlage, somit auch letztere an das Spiegelglas gedrückt werden.

Als empfindliches Papier zur Aufnahme des Bildes kann zwar jedes dienen, das auf irgend eine Weise zu positiven photographischen Abdrücken tauglich gemacht wurde. Will man jedoch sehr schöne Heliotypien erlangen, so muss man vor Allem ein sehr gleichförmiges nicht geripptes und dünnes Papier wählen, welches sich am besten im Copir-Rahmen an den Pflanzenbestandtheil schmiegt. Sehr vollkommene Bilder gibt dann ein Papier, auf folgende Weise lichtempfindlich gemacht:

In 90 Theilen Wasser werden 10 Theile Chlorammonium (Salmiak), und

in 85 Theilen Wasser 15 Theile salpetersaures Silberoxyd gelöst.

Das zu entsprechender Grösse gebrachte Papier wird auf einer Seite mit einer Marke versehen, dann mit derselben auf der in einem flachen Gefässe befindlichen Salmiaklösung vier Minuten schwimmen gelassen, indem man Sorge trägt, dass sich die untere Seite gleichförmig, ohne Bildung von Luftblasen netzt. Das so imprägnirte Papier wird zwischen reinem Fliesspapier gut abgetrocknet und noch feucht auf die zweite angegebene Flüssigkeit gebracht, darauf wieder drei bis vier Minuten schwimmen gelassen und dann an einer Ecke im Finstern aufgehängt und vollkommen trocknen gelassen. Das Papier ist nun entweder unmittelbar zu Abdrücken benutzbar, oder kann im Dunkeln aufbewahrt, erst in drei bis vier Wochen dazu dienen. Es hat zwar dann einen eigenen bräunlich-violeten Farbenton angenommen, der sich aber beim Fixiren aufhellt und sogar nach meiner Meinung die Schönheit der Bilder erhöht.

Um die Heliotypie zu erhalten, breitet man das abzubildende Blatt etc. möglichst faltenlos auf die Glastafel des Copir-Rahmens aus, so dass dessen untere Seite an der Glastafel liegt, bringt darauf das präparirte Papier mit der imprägnirten Seite gegen die Glastafel, hierauf den Sammt, das Fliesspapier und endlich den Holzdeckel. Man muss Sorge tragen, dass das Blatt in richtiger Lage unter dem Papiere liege, was bei geringer Übung leicht zu bewerkstelligen ist; der Deckel wird zuletzt mittelst der Holzschrauben an die Glastafel angepresst, und nun der Copir-Rahmen dem directen Sonnenlichte ausgesetzt, um das Bild zu entwickeln. Die hierzu nöthige Zeit hängt von der Dicke und Durchscheinenheit des abzubildenden Gegenstandes ab, ebenso von der Tages- und Jahreszeit; sie wechselt zwischen 10 Minuten bis selbst 2 Stunden, im Durchschnitte reicht man mit einer halben Stunde aus. Um sich zu vergewissern, ob das Licht lange, genug eingewirkt habe, darf man nur die eine Holzklammer lüften, die entsprechende Deckelhälfte umschlagen und vorsichtig das Heliotyppapier vom Pflanzenbestandtheile aufheben. Ist die Zeichnung bereits etwas kräftiger als man sie wünscht, so unterbricht man die Lichteinwirkung; im entgegengesetzten Falle bringt man alles wieder in den vorigen Zustand und setzt von Neuem dem Sonnenlichte aus.

Das Bild erscheint negativ auf schwarzem oder grünlichschwarzem Hintergrunde, bei Blättern sind somit die Blattrippen schwarz auf lichtem Blattgrunde. Um die Heliotypie unvergänglich zu machen (zu fixiren), muss man sie einige Zeit in einer Lösung von 10 Theilen unterschwefligsaurem Natron in 90 Theilen Wasser liegen lassen, welcher Flüssigkeit man etwas salpetersaures Silberoxyd zufügt.

Je länger dies geschieht, desto weisser wird der lichte Grund der Bilder, aber auch desto mehr Gefahr ist vorhanden, dass die Details der feinsten Blattnerven wieder verschwinden. Den Schluss des ganzen Verfahrens bildet endlich ein vollkommenes Auswaschen des Bildes mit reinem Wasser und Trocknen desselben. Dieses Fixiren braucht nicht sogleich der Lichteinwirkung zu folgen. Wenn man Sorge trägt, die Heliotypie bei Lichtausschluss, etwa in einem Buche, aufzubewahren, kann man mit dieser Operation mehrere Tage zuwarten. Es ist also, wie bereits angedeutet, wirklich möglich, während botanischer Ausflüge Heliotypien anzufertigen, indem man das bereits

früher präparirte Papier und den Copir-Rahmen mitnimmt, und die entstandenen Bilder erst zu Hause bei Gelegenheit fixirt.

Das eben beschriebene Verfahren reicht für dünne Blätter mit schwach hervortretenden Hauptrippen vollkommen aus. Sind jedoch die Blätter fleischig und mit stärkeren Hauptrippen versehen, so muss man noch andere Kunstgriffe anwenden, um fehlerfreie Abdrücke zu erzielen.

Das fleischige Blatt schwitzt nämlich im Sonnenlichte anfangs Feuchtigkeit aus, welche sich zwischen demselben und der Glastafel des Copir-Rahmens in Form von Tröpfchen ansammelt. Da das Licht diese durchdringen muss, so leidet hiedurch die Schärfe der Heliotypie. Um diesen Übelstand zu umgehen, lege ich das Blatt mit Fliesspapier bedeckt ohne dem Heliotyppapier in den Copir-Rahmen ein, setze letzteren etwa ein halbe Stunde dem Sonnenlichte aus, wo aller Feuchtigkeits-Überschuss entfernt wird, und mache erst dann wie vorerwähnt den Abdruck. Bei stark vortretenden Hauptrippen würden selbe das platte Anliegen des Heliotyppapieres an dem Blattgrunde und daher das gleichförmige Hervortreten der Zeichnung hindern. Man hilft dann durch Wegschneiden der zu dicken Rippentheile an der Rückseite des Blattes mittelst eines scharfen Messers. Eine kleine Erhöhung lässt sich aber selbst auf diese Weise nicht vermindern, es legt sich dann beim Pressen das Papier zwar gut an den Blattgrund; allein der erhöhte Rippentheil wirft, wenn die Sonnenstrahlen nicht genau senkrecht auf die Ebene der Glastafel fallen, einen kleinen Schlagschatten, welcher etwas störend wirkt. Auch dieser lässt sich vermeiden, wenn man die Vorsicht gebraucht, beim Exponiren etwa von 5 zu 5 Minuten den Copir-Rahmen um einen rechten Winkel zu drehen.

Ich ziehe die so erhaltenen negativen Bilder den positiven, an denen die Blattnervatur licht auf dunklem Blattgrunde und weissem Untergrund erscheint, bei Weitem vor. Will man aber mehrere solche Copien haben, so muss man immer dieselben vom ursprünglichen Pflanzenbestandtheile abnehmen. Dies ist nicht allemal thunlich, so z. B. wenn es sich um eine abnorme Bildung handelt, die nur an einem einzelnen Blatte etc. vorkommt. In einem solchen Falle muss man freilich zu positiven Abdrücken seine Zuflucht nehmen, die man gerade so wie die negativen erhält, indem man nun statt des Original-Blattes die davon zuerst erhaltene Heliotypie in den Copir-Rahmen bringt.

Bis jetzt gelang es mir nicht, von ganzen Blüthen auf diese Weise eine in allen Theilen gleich scharfe Heliotypie zu erlangen. Dies ist jedoch bis jetzt auch beim Naturselbstdrucke der Fall. Glücklicherweise haben solche Abbildungen für den Pflanzen-Anatomen und Physiologen nur untergeordneten Rang, das weit Wichtigere, die Structur des einzelnen Blüthenblattes, gibt jedoch die Heliotypie überraschend schön.

Ein Haupteinwurf, den man gegen Heliotypien machen könnte, ist der, dass sie bei gewissen sehr fleischigen und undurchsichtigen Blättern, wie selbe an Tropen-Pflanzen mehrfach vorkommen, zur Unmöglichkeit werden. Gilt dies aber nicht auch vom Naturselbstdrucke? und warum sollte ein Hilfsmittel zum Studium der Blatt- und Blüthennervatur verwerflich sein, mit dem man in Tausenden von Fällen gegen wenige Hunderte vollkommen und auf die einfachste Weise ausreicht?

Die Heliotypien vertragen recht gut 5- bis 10malige Vergrösserung mit einer Loupe und ihr feinstes Detail wird besonders hervortretend, wenn man selbe mit einem Überzuge von Gelatine versieht.

Eine weitere Anwendung der Heliotypien von praktischer Wichtigkeit habe ich in letzterer Zeit zur Erkennung der Verfälschungen gewisser Arznei- und Genussmittel versucht. Bekanntlich werden Blätter und Blüthen von Arzneipflanzen, dann solche, die als Genussmittel dienen, wie z. B. unser Thee, Sennesblätter, Lorbeerblätter, Hopfen, Safran etc. vielfach mit billigeren Blättern und Blüthenbestandtheilen verfälscht. Diese Verfälschungen leichter zu erkennen, versuchte man es längst, den Habitus der verschiedenen Blätter bildlich darzustellen, allein alle bisherigen Versuche dieser Art blieben im Erfolge nur sehr rohe Näherungen an die Wahrheit. Heliotypirte Blätter und Blüthentheile entsprechen jedoch genanntem Zwecke.

Um den Vergleich zwischen dem fraglichen meist getrockneten Blatte oder Blüthentheile mit dem heliotypirten vornehmen zu können, muss man das getrocknete Blatt eine bis zwei Minuten im Wasser kochen, wodurch es seine ursprüngliche Form wieder erlangt und vollkommen geschmeidig wird. Man kann es dann mit dem heliotypirten Blatte nicht nur leicht vergleichen, sondern man kann es auch, was bei gerichtlich vorkommenden Untersuchungen zweckmässiger, auch heliotypiren, und die Heliotypien beider identisch befundener Blätter den Verhandlungsacten als unumstössliches Beweismittel beilegen.

Beschreibung der Larve von Nebria picicornis *Fab. nebst einer Charakteristik der Nebria-Larven.*

Von **Franz Löw.**

(Mit 1 Tafel.)

Von allen bis jetzt bekannten Arten der durch ihre geographische Verbreitung so interessanten Laufkäfergattung *Nebria* Latr., deren Repräsentanten von den Küsten des Meeres an durch alle Seehöhen hinauf bis an die obersten Grenzen des organischen Lebens uns begegnen, gab es bis jetzt nur zwei, deren Larven bekannt sind.

Diese waren: *Nebria Germari* Heer, deren Larve von Prof. Oswald Heer in Gesellschaft der Imago auf den Firninseln der Schweizeralpen in einer Höhe von 8600 Fuss über dem Meere gefunden, und in seiner 1845 erschienenen Abhandlung: „Über die obersten Grenzen des thierischen und pflanzlichen Lebens in den Schweizeralpen“ Seite 16, Fig. 7, beschrieben und abgebildet wurde; und *Nebria brevicollis* Fab., deren vollständige Verwandlungsgeschichte Blisson in den Annales de la société entomologique de France 1848, Serie II, Tome 6, pag. 73, pl. II veröffentlichte und durch Abbildungen erläuterte.

Im Frühlinge des heurigen Jahres bot sich nun auch mir die Gelegenheit dar, die Larve einer dritten *Nebria*-Species zu entdecken, und zwar die der *Nebria picicornis* Fab., deren Beschreibung ich im Folgenden versuche, und wozu mein hochverehrter Freund, Herr Friedrich Brauer, die Abbildungen anzufertigen so gütig war, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank hier auszusprechen, mich verpflichtet fühle.

Auf einer Excursion, welche ich mit meinem Freunde Brauer am 4. April des heurigen Jahres (1856) in die Brigittenau bei Wien unternahm, fanden wir daselbst am Ufer der Donau theils ausser dem Wasser, theils innerhalb desselben drei Exemplare einer Käferlarve, die denen der *Dytiscus*-Arten so ähnlich schien, dass sie auch für eine solche von uns gehalten wurde. Die ausserhalb des Wassers

angetroffenen zwei Larven liefen mit grosser Schnelligkeit auf dem feuchten feinen Wellsande der Donau zwischen den Steinen am Ufer umher, während die eine im Wasser aufgefundene an der Unterseite der Steine sass nach Art der Nymphen von *Perla nubecula* Newman, in deren Gesellschaft sie sich auch befand.

Von diesen drei Larven wurden zwei in Weingeist aufbewahrt und leider nur eine und zwar von den ausserhalb des Wassers gesammelten zur weiteren Beobachtung in ein Glas gesperrt. Den Boden desselben bedeckte ich mit einer zollhohen Schicht von frischer Erde und eben solchem Donausande, worauf wir die Larve gefunden hatten, legte darauf einige Steine und befeuchtete das Ganze von Zeit zu Zeit mit Wasser.

Auf diese Weise erhielt ich die Larve, welche freilich schon ausgewachsen und zu ihrer Verwandlung reif war, am Leben ohne ihr irgend ein anderes Futter vorzusetzen. Während der wenigen Tage, welche ich sie zu beobachten Gelegenheit hatte, sass sie immer ruhig unter den Steinen. Leider verabsäumte ich es, sie auch des Nachts zu beobachten. Als ich nach ungefähr zehn Tagen ihrer Gefangenschaft wieder die Steine aufhob, war sie nicht mehr zu sehen, wohl aber konnte man im Sande an der Wand des Glases die Spur eines schiefen Ganges entdecken, den sich augenscheinlich die Larve zum Behufe ihrer Verwandlung gegraben hatte. Von diesem Momente an verstrichen fünf volle Wochen der Ruhe bis zum 20. Mai [1]), an welchem Tage ich im Glase einen Käfer bemerkte, der nun kein *Dytiscus*, sondern *Nebria picicornis* war.

Beschreibung der Larven.

Körper. Der ganze Körper der Larve ist schlank, flachgedrückt, und fast siebenmal so lang als breit. Er verschmälert sich unmerklich nach vorn und hinten, und zwar so, dass das dritte und vierte Hinterleibssegment am breitesten sind. Er besteht ausser dem Kopfe aus 12 Leibesringen (drei Brust- und neun Hinterleibssegmenten), welche sehr deutlich hervortreten und am Hinterleibe zu beiden Seiten vorspringende Zähne bilden. Mit Ausnahme des zwölften und kleinsten ist jeder dieser Leibesringe oben mit einer leder-

---

[1]) Nach Blisson bringt *Nebria brevicolis* nur 24 Tage in der Erde zu, um sich in die Imago zu verwandeln.

oder hornartigen Platte ganz oder nur zum Theile bedeckt. Die Grundfarbe des ganzen Körpers ist ein blasses Braungelb, die vorerwähnten Platten auf der Oberseite der einzelnen Segmente aber sind gelbbraun mit dunkelbraunen Flecken und Rändern. Die Haut ist auf den heller gefärbten Stellen matt, auf den dunkler gefärbten Partien hingegen etwas glänzend, sonst fast nackt und nur hie und da mit kurzen, steifen, rothgelben Härchen bekleidet. Die Länge der Larve beträgt 7 Linien und ihre Breite am dritten oder vierten Hinterleibssegment 1¼ Linien.

Kopf. Der Kopf der Larve ist frei, ebenso breit als lang, flachgedrückt, fast quadratisch mit abgerundeten Ecken und einem halsartig verschmälerten Fortsatz nach hinten, der unter das erste Brustsegment zurückgezogen werden kann. Die Oberseite des Kopfes bildet eine schwach convexe Fläche, indem Hinterhaupt, Scheitel und Stirn ohne irgend eine Abgrenzung in einander übergehen. Letztere ist zu einem Clypeus ausgebildet, indem sie mit ihrem Vorderrande den Mund überragt. Auf dem Scheitel bemerkt man eine hufeisenförmige, nach hinten convexe Furche, aus deren Mitte nach rückwärts eine Mittelfurche entspringt, die sich im weiteren Verlaufe über den ganzen Körper erstreckt. Die Unterseite des Kopfes wird durch eine tiefe und breite Mittelfurche fast in zwei Hemisphären getrennt. Die Farbe des Kopfes ist unten heller, oben dunkler braungelb mit einer dunkelbraunen Mackel in der Mitte des Scheitels. Mit Ausnahme des Seitenrandes und einiger Mundtheile, welche zerstreute, kürzere oder längere, steife, rothgelbe Haare tragen, ist der ganze Kopf kahl und glänzend.

Der Clypeus hat bogige nach vorn convergirende Seitenränder und einen geraden Vorderrand, der in der Mitte halbkreisförmig erweitert und mit vier Zähnen versehen ist. Auf der Mitte des Clypeus erscheint eine leistenförmige Erhabenheit, die nicht bis zum Vorderrande reicht, und an deren beiden Seiten eine grubige Vertiefung liegt. Vier kleine Höckerchen, deren jeder ein Haar trägt, umstehen im Bogen die halbkreisförmig erweiterte, gezähnte Mitte des Vorderrandes, der so wie die Seitenränder schwarzbraun gefärbt ist.

Die Augen, welche am Seitenrande des Kopfes, gleich hinter den Fühlern angebracht sind, sind schwarz und glänzend. Ein jedes besteht aus sechs kleineren halbkugeligen Punktaugen, welche in

zwei transversalen, aus je drei Punktaugen bestehenden Reihen angeordnet sind, deren vordere gerade ist, während die hintere einen nach hinten convexen Bogen bildet.

Die Fühler sind kaum länger als der Kopf blass bräunlichgelb und viergliedrig. Das erste oder Basalglied ist das kürzeste, es ist breiter als lang, das zweite, fast dreimal so lang als das erste, ist das längste und trägt an seinem innern Rande 3—4 Borsten, das dritte ist nur etwas kürzer als das vorige und unbehaart, das vierte endlich ist wieder kürzer als das dritte, mit zwei langen Borsten bekleidet und hat an seinem Ende an der innern Seite ein Anhängsel, welches zwei lange Borsten trägt, halb so lang als das letzte Fühlerglied ist, und überhaupt einem Fühlerglied so ähnlich sieht, dass man die ganze Antenne für fünfgliedrig halten möchte.

Die Oberkiefer sind gross, stark, sichelförmig, weit hervorragend, an der Basis breit und allmählich in eine dünne Spitze zulaufend. Sie sind an ihrer innern Seite mit einem starken Zahne bewaffnet. Ihre Farbe ist am Grunde bräunlichgelb, gegen die Spitze rothbraun.

Die Unterkiefer sind gross, weit von einander abstehend, an den Seiten des Kopfes hervorragend und blassgelb. Die kleine und sattelförmige Angel ist mit dem ziemlich langen, keulenförmigen Stiel nicht winkelig verbunden. Dieser trägt an seinem verdickten Ende ausser einigen steifen, borstenförmigen Haaren nach innen den innern Lappen, der in ein kurzes, gebogenes, schwarzbraunes Spitzchen umgewandelt ist, nach aussen den viergliedrigen Kiefertaster und zwischen diesen beiden den äusseren Lappen, der hier in einen zweigliedrigen Taster umgestaltet ist, so dass zwei Kiefertaster vorhanden sind, was übrigens bei den Imago's aller Cicindelen, Caraben und Dytiscen vorkommt.

Das Kinn ist kurz und schmal und an seinem Vorderrande mit einem kurzen, stumpfen, ungetheilten Zähnchen versehen, das an der Spitze zwei divergirende Borsten trägt.

Die Lippentaster sind blassgelb und dreigliedrig mit einem sehr kleinen Grundgliede und einem langen, schmalen, spitzigen Endgliede.

Thorax. Das Pronotum ist quadratisch und grösser als das Meso- und Metanotum, welche beide breiter als lang sind. Jeder der drei Brustringe trägt auf der Oberseite eine lederartige, mehr

oder weniger glänzende, gelbbraune und schwarzbraun eingesäumte Platte, welche auf dem ersten Segmente die ganze Oberseite bedeckt, auf dem zweiten und dritten aber einen schmalen Streifen am Seiten- und Hinterrande unbedeckt lässt. Die Form dieser drei Platten, deren jede eine Mittelfurche trägt, ist auf dem ersten Brustringe die eines Quadrates, auf dem zweiten die eines liegenden Rechteckes mit abgerundeten Winkeln und auf dem dritten die einer queren Ellipse. Auf der Unterseite sind alle drei Brustringe blass bräunlichgelb.

Beine. Die Beine sind lang, blassgelb und besonders gegen die Spitze mit kurzen, braunen Härchen, wie mit Dornen besetzt. Ein jedes Bein besteht aus einer kegelförmigen, hervorragenden Hüfte, einem langen, gebogenen Schenkelring, einem krummen, gegen die Spitze verdickten Schenkel, einer kurzen Schiene, einem einzigen sehr langen Tarsengliede, und zwei ungleichen Klauen, von denen die vordere länger ist.

Hinterleib. Die neun Hinterleibssegmente sind sämmtlich kürzer als die des Thorax. Die ersten sieben sind mehr als doppelt so breit als lang, das vorletzte ist eben so breit als lang, und das letzte ist sehr klein, kurz und kegelförmig. Alle mit Ausnahme des letzten tragen auf ihrer Oberseite braune, dunkler gerandete, lederartige, fast trapezförmige Platten, welche geradlinige Vorder- und Hinterränder und krummlinige Seitenränder haben, ebenfalls viel breiter als lang sind, und niemals die ganze Oberseite eines Segmentes einnehmen, sondern immer einen schmalen Streifen, an dessen Hinterrande und einen breiten, an dessen Seitenrande unbedeckt lassen, der von einer blass bräunlichgelben Farbe ist. Jede dieser Platten ist mit einer Mittelfurche und zwei seitlichen Gruben versehen. Auf der Unterseite ist jedes Segment blass bräunlichgelb und mit dunkler gefärbten, glänzenden, behaarten Erhabenheiten, von elliptischer Form besetzt. Von diesen steht eine grosse horizontale in der Mitte nach vorn, dahinter zwei kleinere horizontal neben einander, und zu beiden Seiten zwei noch kleinere in schiefer Richtung ebenfalls neben einander. Auf dem ersten Segment fehlen die vier schiefen seitlichen und auf dem letzten alle diese Erhabenheiten. Die zackig vorspringenden, mit steifen, gelbbraunen Haaren besetzten Seitenränder der ersten acht Hinterleibsringe sind sowohl auf der Ober- als Unterseite durch zwei bogenförmige, nach aussen concave Linien abgegrenzt. Das letzte und kleinste Segment ist dunkelbraun, glänzend und trägt eine After-

röhre und zwei Schwanzborsten. Die Afterröhre ist anderthalbmal so lang als das letzte Segment, dunkelbraun, cylindrisch, an der Spitze knopfförmig verdickt und auf der Unterseite mit einzelnen Haaren besetzt. Die zwei Schwanzborsten sind lang, divergirend, blassbraun und, vorzüglich nach aussen, mit vielen rothbraunen, gerade abstehenden Haaren besetzt.

Stigmen. Die Larve hat neun Stigmenpaare, wovon eines am Thorax und acht am Hinterleibe stehen. Die Bruststigmen, welche grösser als alle anderen sind, stehen auf der Unterseite des Mesothorax ganz nahe am Seiten- und knapp am Vorderrande desselben, so dass sie noch von den Hinterwinkeln des Pronotum bedeckt werden und daher von oben nicht zu sehen sind. Die übrigen Stigmen stehen am ersten bis achten Hinterleibssegment auf dem von den Platten freigelassenen Seitenrande nahe dem vorderen Rande eines jeden Ringes. Alle diese Stigmen erscheinen als vorspringende, weisse, von einer dunkleren Färbung umgebene Punkte.

Lebensweise der Larve.

Die Beobachtungen, welche ich über die Lebensweise der Larve von *Nebria picicornis* gesammelt hatte, beschränken sich, da ich die Larve für bereits bekannt hielt, und daher nicht mit derjenigen Aufmerksamkeit beobachtete, die sie verdiente, auf die wenigen folgenden.

Die Larve lebt am Ufer fliessender Gewässer, und zwar, sowohl im Wasser als auch ausserhalb desselben; in jenem Falle trifft man sie wie die Larven der Perla- und Ephemera-Arten ruhig an der Unterseite der Steine sitzend, und auf ihre Beute lauernd; ausserhalb des Wassers hingegen findet man sie unter Steinen auf dem feuchten Flusssande sitzend. Wenn sie beunruhigt wird, läuft sie mit grosser Schnelligkeit. Sie scheint sich bei Tage ruhig zu verhalten und nur des Nachts auf Raub auszugehen [1]). Sie überwintert, daher trifft man sie schon in den ersten Tagen des April erwachsen und zur Verwandlung reif an [2]). In der ersten Hälfte dieses Monates noch verpuppt sie sich, zu welchem Ende sie sich in den Sand eingräbt, in welchem sie einen schief absteigenden Gang macht, der

---

[1]) Dasselbe hat auch Blisson an der Larve von *Nebria brevicollis* beobachtet.
[2]) Blisson gibt dasselbe von *Nebria brevicollis* an.

aber auf der Oberfläche nicht zu sehen ist, da er mit dem aufgescharrten Sande ganz ausgefüllt wird.

* * *

Die Nymphe liegt ungefähr fünf Wochen in der Erde. Der Käfer streift noch in der Erde die Nymphenhaut ab, und verlässt durch denselben Gang, durch welchen er sich zur Verpuppung in die Erde begab, den Ort seiner Verwandlung, indem er den den Gang ausfüllenden Sand hinwegräumt. Er braucht fast eine Woche, bis er ausgefärbt ist und fängt nicht nur lebende Insecten mit grosser Schnelligkeit, sondern verschmäht auch todte nicht, wie ich mich durch eigene Anschauung überzeugen konnte.

Character universalis der Nebria-Larven.

Wenn man die bis jetzt bekannten Larven der drei *Nebria*-Arten: *N. Germari, N. brevicollis* und *N. picicornis* mit einander vergleicht, so lassen sich folgende Merkmale als charakteristisch für die Larven der Gattung *Nebria* aufstellen:

Körper lang, schlank und flachgedrückt, nach vorn und hinten verschmälert, und ausser dem Kopfe aus drei Brust- und neun Hinterleibsringen bestehend. Jedes Segment auf der Oberseite mit einer lederartigen Platte bedeckt. Kopf ziemlich quadratisch mit abgerundeten Ecken, so breit als das Pronotum. Augen zwei, an den Seitenrändern des flachen Kopfes stehend, jedes aus sechs getrennten, halbkugeligen Punktaugen bestehend. Fühler so lang als Kopf und viergliedrig. Das zweite Fühlerglied ist das längste und das letzte trägt an seinem Ende nach innen ein fühlergliedartiges Anhängsel [1]), wodurch die Antennen fünfgliedrig erscheinen. Oberkiefer gross, weit hervorragend mit einem starken Zahn an der Innenseite. Kiefertaster zwei, von denen der innere zwei- und der äussere viergliedrig ist Pronotum länger oder ebenso lang als breit. Meso- und Metanotum breiter als lang. Hinterleibssegmente doppelt oder mehr als doppelt so breit als lang, mit kleineren Schildern als die Thoraxsegmente

---

1) Wenn auch weder Heer noch Blisson in ihren Beschreibungen der Larven von *Nebria Germari* und *brevicollis* etwas davon erwähnen, so stimmen doch ihre Abbildungen jener Larven, mit der, die ich vor mir habe, hierin ganz überein.

bedeckt. Der letzte Hinterleibsring trägt eine Afterröhre und zwei lange, mit gerade abstehenden steifen Haaren besetzte Schwanzborsten. Beine sechs, gleichgestaltet, behaart, mit ziemlich langen Schenkelringen, kurzen Schienen und eingliedrigen Tarsen.

Wenn man die Körperlänge dieser drei *Nebria*-Arten sowohl in ihrem Larven- als auch in ihrem vollkommenen Zustande mit einander vergleicht, so ergeben sich hierin folgende Unterschiede dieser drei Insecten:

	Larve	Imago
Nebria Germari Heer	..5·0 Linien,	.....4—4·5 Linien
„ *brevicollis* Fab.	..6·5 „	.....5—5·5 „
„ *picicornis* Fab.	..7·0 „	.....6—7·0 „

Aus dieser Zusammenstellung ist nicht nur ersichtlich, dass diese drei Nebrien sowohl als Larven, als auch im vollkommenen Zustande in ihrer Länge um eine Linie von einander abweichen, sondern auch dass die Larven nur um eine Linie länger sind als die Imago's.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Die Larve etwas vergrössert, von der Oberseite.

Fig. 2. Der Kopf der Larve, stark vergrössert, von der Oberseite.
- *a* die Augen,
- *b* die Fühler,
- *c* die Oberkiefer,
- *d* der gezähnte Vorderrand des Clypeus,
- *e* die Unterkiefer,
- *f* die viergliedrigen Kiefertaster,
- *g* der Hals,
- *h* die Stirn,
- *i* die Lippentaster.

Fig. 3. Der Unterkiefer und das Kinn der Larve, stark vergrössert, von unten gesehen.
- *a* die Angel des Unterkiefers,
- *b* der Stiel desselben,
- *c* innerer Lappen des Unterkiefers,
- *d* äussere Lappen desselben, der in einen zweigliedrigen Taster umgewandelt ist,
- *e* der viergliedrige Kiefertaster,
- *f* das Kinn,

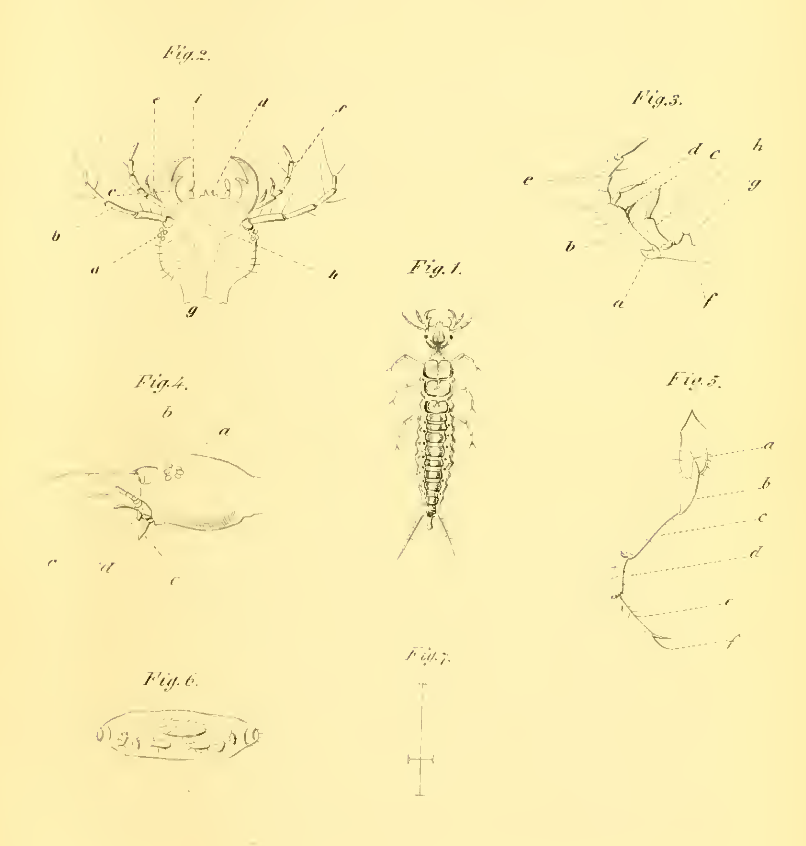
g Zahn am Vorderrande desselben.
h der dreigliedrige Lippentaster.

Fig. 4. Der Kopf der Larve, stark vergrössert, von der Seite gesehen.
a das Auge,
b der Fühler,
c der Oberkiefer,
d der Unterkiefer,
e der Lippentaster.

Fig. 5. Ein Bein der Larve, stark vergrössert.
a die Hüfte,
b der Schenkelring,
c der Schenkel,
d die Schiene,
e der eingliedrige Tarsus.
f die beiden ungleichen Klauen.

Fig. 6. Ein Hinterleibssegment, stark vergrössert, von der Unterseite gesehen.

Fig. 7. Mass der natürlichen Länge und Breite der Larve.



Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.

Untersuchung des Mineralwassers von Stubitza in Croatien.

Von **Karl Ritter von Hauer.**

Die heissen Quellen von Stubitza sind bereits seit Jahrhunderten bekannt. Sie entspringen in einem schönen Thale von Nieder-Zagorien im Agramer Comitate, vier Stunden von Agram und drei Stunden von Krapina entfernt. Unweit davon liegt das dem verewigten Bischofe von Agram, Maximilian von Verhovacz angehörig gewesene schöne Schloss Gollubowetz. Er war der Gründer der jetzt in der Nähe der Quellen befindlichen Badeanstalten. Seit dem Bestehen derselben war das Bad einige Zeit hindurch stark besucht; doch erlitt die Frequenz später eine bedeutende Abnahme.

Neuerdings hat nun das Landes-Gouvernement von Croatien ein Augenmerk darauf gerichtet, den Gebrauch der als sehr heilsam bekannten Quellen zu fördern, und dahin zu wirken gestrebt, um die gesammte Badeanstalt wieder möglichst zu heben. In erster Instanz erschien es hiezu nöthig, eine genaue chemische Analyse des Wassers ausführen zu lassen. Das k. k. Bezirksamt von Stubitza sendete zu diesem Behufe die erforderliche Quantität des Wassers an die k. k. geologische Reichsanstalt. Es entspringen in der Umgegend von Stubitza viele warme Quellen; überall, wo gegraben wird, treten neue Wässer zu Tage, doch sind es nur zwei, welche hier näher in Betracht kommen, sowohl wegen ihrer hohen Temperatur, als weil sie das für die dortigen Baderäume erforderliche Wasser liefern.

1. Die Stubitzer Mineralquelle.
2. Die Schlammquelle.

Da diese Quellen eine zu hohe Temperatur haben, um unmittelbar benützt werden zu können, so ist für die Abkühlung des Wassers in besonders hiezu eingerichteten Reservoirs Vorsorge getroffen. Aus diesen wird das Wasser dann in die einzelnen Bäder abgeleitet.

Resultate der qualitativen Untersuchung.

Das Wasser beider Quellen ist klar, farb- und geruchlos. Der Geschmack ist weich, kaum merkbar salzig. Es reagirt weder sauer, noch alkalisch; in sehr eingeengtem Zustande etwas alkalisch.

Die Temperatur der Quelle Nr. I ist nach wiederholten Beobachtungen von Baumbach, von dem auch die einzigen bisher bekannten Daten über die chemische Zusammensetzung dieses Wassers herrühren [1], am Ursprunge der Quelle 58·7° C.

Die Temperatur der Schlammquelle ist etwas niedriger.

Das specifische Gewicht von Nr. 1 wurde:

1·00040
1·00043 } im Mittel = 1·00042 bei 19° C.
1·00043

gefunden; jenes von Nr. 2

1·00046
1·00043 } im Mittel = 1·00044 bei 19° C.

Baumbach gibt nach seinen Beobachtungen das specifische Gewicht etwas höher an, nämlich = 1·00204. Er bestimmte dasselbe durch Abwägen eines Glastropfens in destillirtem und dann im Mineralwasser. Ich bediente mich hiezu eines Piknometers.

Dieser Unterschied in der Angabe des specifischen Gewichtes scheint übrigens nicht in der Verschiedenheit der Methode der Bestimmung, als vielmehr darin zu liegen, dass der Gehalt des Wassers an fixen Bestandtheilen seit der Zeit, in welcher Baumbach seine Untersuchungen ausführte, abgenommen haben dürfte, denn er fand auch einen etwas höheren Gehalt an fixen Bestandtheilen, im Vergleiche mit jenem, welchen ich erhielt.

An aufgelösten Stoffen ergab die qualitative Analyse in beiden Wässern folgende

Säuren:	Basen:	
Chlor,	Kali,	Magnesia,
Schwefelsäure,	Natron,	Eisenoxydul,
Kohlensäure,	Kalk,	Thonerde.
Kieselsäure,		

organische Materie.

---

[1] Phys.-chem. Untersuchung der Mineralquellen von Stubitza in Croatien. Agram 1820.

Die Menge des Eisenoxyduls ist im Wasser beider Quellen sehr geringe. Nur wenn dasselbe stark eingeengt wird, gelingt es durch die empfindlichsten Reagentien die Gegenwart von Eisen nachzuweisen. Die Bezeichnung als Stahlwasser, welche Baumbach für das Mineralwasser von Stubitza wählte, erscheint somit unstatthaft.

Der Gehalt an organischen Substanzen ist ebenfalls sehr geringe auch im Wasser der Schlammquelle. Der Rückstand der beim Verdampfen zur Trockne bleibt, färbt sich beim Glühen kaum merklich braun. Die Kohlensäure beträgt nicht viel mehr, als erforderlich ist, um die nicht an Schwefelsäure gebundenen Mengen von Kalk und Magnesia als Bicarbonate in Lösung zu erhalten. Nach der Angabe von Baumbach ist auch im frisch geschöpften Wasser der Gehalt an freier Kohlensäure nicht beträchtlich.

Quantitative Analyse.

Die Bestimmung des Chlors geschah durch Zusatz von salpetersaurem Silberoxyd zu dem mit Salpetersäure angesäuerten Wasser.

Die Schwefelsäure wurde aus dem mit Chlorwasserstoffsäure versetzten Wasser durch Chlorbaryum gefällt.

Die Bestimmung der Kohlensäure geschah durch Fällung derselben mit Ammoniak und Chlorbaryum. Im erhaltenen Niederschlage wurde die Menge der Kohlensäure mittelst des Apparates von Schaffner bestimmt.

Die Kieselsäure wurde abgeschieden durch Verdampfen des Wassers zur Trockne, nach Zusatz von etwas Chlorwasserstoffsäure und Wiederauflösen in Wasser. Der unlöslich gebliebene Rückstand wurde so lange gewaschen, bis das ablaufende Wasser keine Reaction auf schwefelsauren Kalk gab.

Thonerde und Eisen wurden durch Ammoniak aus dem mit etwas Salpetersäure erhitzten Wasser gefällt.

Die Fällung des Kalkes geschah durch oxalsaures Ammoniak, jene der Magnesia durch phosphorsaures Natron und Ammoniak.

Zur Bestimmung der Alkalien wurde eine Quantität des Wassers nach Zusatz von Salzsäure zur Trockne verdampft, dann wieder gelöst, Thonerde, Eisen und Kalk mit Ammoniak und oxalsaurem Ammoniak gefällt, das Filtrat zur Trockne verdampft und geglüht.

Die rückständige Masse wurde mit Schwefelsäure befeuchtet, neuerdings geglüht und in Wasser aufgelöst. Die Flüssigkeit wurde mit Barytwasser versetzt und nach Entfernung des Niederschlages Kohlensäure eingeleitet. Nach der Trennung des kohlensauren Barytes wurde Kali mit Platinchlorid gefällt und Natron als Chlornatrium gewogen.

Quelle Nr. I.

Analytische Belege.

1. Abdampfrückstand.

Zur Bestimmung der fixen Bestandtheile im Ganzen wurden 3 Liter des Wassers = 3001·26 Gramme eingedampft, schliesslich im Wasserbade zur Trockne gebracht und dann bei 130° C. so lange erhitzt, bis das Gewicht constant blieb. Erhalten wurden 1·2110 Gramme.

2. Chlor.

620 Gramme des Wassers gaben 0·0240 Gramme Chlorsilber = 0·0059 Gramme Chlor.

3. Schwefelsäure.

420 Gramme des Wassers gaben 0·093 Gramme schwefelsauren Baryt = 0·0319 Gramme Schwefelsäure.

4. Kohlensäure.

1 Liter = 1000·42 Gramme des Wassers gaben 0·2325 Gramme Kohlensäure.

5. Kieselsäure.

3 Liter = 3001·26 Gramme des Wassers gaben 0·110 Gramme Kieselsäure.

6. Thonerde und Eisen.

3 Liter des Wassers gaben 0·009 Gramme Thonerde und Eisenoxyd [1]).

7. Kalk.

3 Liter des Wassers gaben 0·511 Gramme kohlensauren Kalk = 0·2861 Gramme Kalk.

---

[1]) Die Menge des Eisenoxyduls im Wasser war zu geringe, um von der Thonerde getrennt werden zu können, daher es als Eisenoxyd mit derselben vereinigt in Rechnung gebracht werden musste.

8. Magnesia.

3 Liter des Wassers gaben 0·335 Gramme pyrophosphorsaure Magnesia = 0·1207 Gramme Magnesia.

9. Kali.

3 Liter des Wassers gaben 0·221 Gramme Kalium-Platinchlorid = 0·0426 Gramme Kali.

10. Natron.

3 Liter des Wassers gaben 0·198 Gramme Chlornatrium = 0·1049 Gramme Natron.

11. Organische Materie.

Diese ist, wie erwähnt wurde, nur in Spuren vorhanden und konnte desshalb ihrer Menge nach nicht bestimmt werden.

Der Gehalt dieser Bestandtheile beträgt für 10000 Gewichtstheile des Wassers:

Chlor	0·095,
Schwefelsäure	0·759,
Kohlensäure	2·324,
Kieselsäure	0·366,
Kali	0·141,
Natron	0·349,
Kalk	0·953,
Magnesia	0·402,
Thonerde, Eisenoxyd	0·029,
organische Materie	Spur,
Abdampfrückstand	4·035.

12. Bestimmung der an Schwefelsäure gebundenen Mengen von Kalk und Magnesia.

3 Liter des Wassers wurden zur Trockne verdampft, dann mit Wasser aufgenommen, vom unlöslichen Rückstande abfiltrirt und dieser so lange gewaschen, als sich davon etwas löste. Die wässerige Lösung gab 0·091 Gramme kohlensauren Kalk = 0·0509 Gramme Kalk und 0·143 Gramme pyrophosphorsaure Magnesia = 0·0515 Gramme Magnesia.

Dieses beträgt für 10000 Theile des Wassers:

0·169 Kalk,
0·171 Magnesia,

welche als schwefelsaure Salze enthalten gewesen sein mussten.

In 10000 Gewichtstheilen des Wassers sind sonach an Salzen folgende Mengen enthalten:

0·061 Na 0·095 Cl	0·156 Chlornatrium.
0·141 KaO 0·119 SO_3	0·260 schwefelsaures Kali.
0·044 NaO 0·057 SO_3	0·101 schwefelsaures Natron.
0·169 CaO 0·241 SO_3	0·410 schwefelsaurer Kalk.
0·171 MgO 0·342 SO_3	0·513 schwefelsaure Magnesia.
0·222 NaO 0·157 CO_2	0·379 kohlensaures Natron.
0·784 CaO 0·616 CO_2	1·400 kohlensaurer Kalk.
0·231 MgO 0·254 CO_2	0·485 kohlensaure Magnesia.
	0·029 Thonerde und Eisenoxyd.
	0·366 Kieselerde.
	4·099 Summe der fixen Bestandtheile.
	4·035 gefunden als Abdampfrückstand.

Die Gesammtmenge der Kohlensäure beträgt . . . . 2·324.

Die Kohlensäure der einfach kohlensauren Salze . . . 1·027.

Die Kohlensäure, welche mit Kalk und Magnesia Bicarbonate bildet (halbfreie Kohlensäure), beträgt . . . . . . 0·870.

Mithin erübrigt freie Kohlensäure . . . . 0·427.

Das Wasser enthält also:

	In 10000 Grammen		In 16 Unzen	
Chlornatrium	0·156	Gramme	0·119	Gran
Schwefelsaures Kali	0·260	„	0·199	„
„ Natron	0·101	„	0·077	„
Schwefelsauren Kalk	0·410	„	0·314	„
Schwefelsaure Magnesia	0·513	„	0·394	„
Kohlensaures Natron	0·379	„	0·291	„
Zweifach kohlensauren Kalk . .	2·016	„	1·548	„
„ kohlensaure Magnesia .	0·739	„	0·567	„
Thonerde . } Eisenoxydul }	0·029	„	0·022	„

	In 10000 Grammen	In 16 Unzen
Kieselerde	0·366 Gramme	0·281 Gran
Organische Materie	Spur „	Spur „
Freie Kohlensäure	0·427 „	0·327 „

Quelle Nr. 2.

Analytische Belege.

1. Abdampfrückstand.

1 Liter = 1000·44 Gramme des Wassers hinterliessen 0·368 Gramme Rückstand.

2. Chlor.

750 C. C. = 750·33 Gramme des Wassers gaben 0·040 Gramme Chlorsilber = 0·0098 Gramme Chlor.

3. Schwefelsäure.

500 C. C. = 500·22 Gramme des Wassers gaben 0·124 Gramme schwefelsauren Baryt = 0·0425 Gramme Schwefelsäure.

4. Kohlensäure.

500 C. C. des Wassers gaben 0·1305 Gramme Kohlensäure.

5. Kieselsäure.

3 Liter = 3001·32 Gramme des Wassers gaben 0·1080 Gramme Kieselsäure.

6. Thonerde und Eisen[1]).

3 Liter Wasser gaben 0·004 Gramme Thonerde und Eisenoxyd.

7. Kalk.

3 Liter des Wassers gaben 0·514 Gramme kohlensauren Kalk = 0·2878 Gramme Kalk.

8. Magnesia.

750 C. C. des Wassers gaben 0·094 Gramme pyrophosphorsaure Magnesia = 0·0338 Gramme Magnesia.

9. Kali.

3 Liter des Wassers gaben 0·217 Gramme Kalium-Platinchlorid = 0·0419 Gramme Kali.

10. Natron.

3 Liter des Wassers gaben 0·205 Gramme Chlornatrium = 0·1086 Gramme Natron.

---

[1]) Bezüglich des Eisens gilt das bei der Quelle Nr. 1 Angeführte.

11. Organische Substanzen.

Diese sind nur in Spuren vorhanden.

Der Gehalt dieser Bestandtheile beträgt für 10000 Gewichtstheile des Wassers:

Chlor	0·130,
Schwefelsäure	0·849,
Kohlensäure	2·608,
Kieselsäure	0·359.
Kali	0·139,
Natron	0·361,
Kalk	0·958,
Magnesia	0·450,
Thonerde / Eisenoxyd	0·013.
organische Materie	Spur,
Abdampfrückstand	3·678.

12. Bestimmung der an Schwefelsäure gebundenen Mengen von Kalk und Magnesia.

1 Liter des Wassers wurde zur Trockne verdampft und dann in Wasser gelöst. Die Lösung gab 0·026 Gramme kohlensauren Kalk = 00145 Gramme Kalk und 0·041 Gramme pyrophosphorsaure Magnesia = 00147 Gramme Magnesia.

Dies beträgt für 10000 Theile des Wassers 0·144 Kalk und 0·146 Magnesia, welche als schwefelsaure Salze im Wasser enthalten waren.

In 10000 Gewichtstheilen des Wassers sind sonach folgende Salze enthalten:

0·084 Na 0·130 Cl	0·214 Chlornatrium.
0·139 KaO 0·117 SO_3	0·256 schwefelsaures Kali.
0·182 NaO 0·235 SO_3	0·417 schwefelsaures Natron.
0·144 CaO 0·205 SO_3	0·349 schwefelsaurer Kalk.
0·146 MgO 0·205 SO_3	0·438 schwefelsaure Magnesia.

0·066 NaO, 0·046 CO_2	0·112 kohlensaures Natron.
0·814 CaO, 0·639 CO_2	1·453 kohlensaurer Kalk.
0·304 MgO, 0·334 CO_2	0·638 kohlensaure Magnesia.
	0·013 Thonerde und Eisenoxyd.
	0·359 Kieselerde.
	4·249 Summe der fixen Bestandtheile.
	4·678 gefunden als Abdampfrückstand.

Die Gesammtmenge der Kohlensäure beträgt . . . . 2·608.

Die Kohlensäure der einfach kohlensauren Salze . . . 1·019.

Die Kohlensäure, welche mit Kalk und Magnesia Bicarbonate bildet (halbfreie Kohlensäure), beträgt . . . . . . 0·973.

Mithin erübrigt freie Kohlensäure . . . . 0·616.

Das Wasser enthält also:

	In 10000 Grammen		In 16 Unzen	
Chlornatrium	0·214	Gramme	0·163	Gran
Schwefelsaures Kali	0·256	„	0·196	„
„ Natron	0·417	„	0·320	„
Schwefelsauren Kalk	0·349	„	0·268	„
Schwefelsaure Magnesia	0·438	„	0·336	„
Kohlensaures Natron	0·112	„	0·086	„
Zweifach kohlensauren Kalk . . .	2·092	„	1·606	„
„ kohlensaure Magnesia .	0·972	„	0·746	„
Thonerde, Eisenoxyd	0·013	„	0·009	„
Kieselsäure	0·359	„	0·275	„
Organische Materie	Spur		Spur	
Freie Kohlensäure	0·616	„	0·473	„

Aus der Analyse dieser beiden Wasser ergibt sich, dass ihre Zusammensetzung eine ziemlich homogene ist. Schon Baumbach, der mehrere Quellen aus der Umgegend von Stubitza geprüft hat, beobachtete, dass die Zusammensetzung der einzelnen Wasser wenig von einander verschieden war, daher sie wohl alle einem und demselben grösseren Reservoir entstammen.

Nach der von ihm veröffentlichten Analyse enthält das Stubitzer Mineralwasser in 1000 Kubikzoll folgende Bestandtheile:

Chlorcalcium	9·83	Gran
Schwefelsaure Magnesia . .	18.63	„
Schwefelsaures Natron . . .	26·10	„
Schwefelsauren Kalk	12·13	„
Kohlensaure Magnesia . .	28·00	„
Kohlensauren Kalk	32·30	„
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0·70	„
Kieselsäure	1·41	„
Thonerde	2·02	„
	131·02	Gran.
Freie Kohlensäure	20	C. Z.

Dies beträgt für 10000 Gramme des Wassers nach dem von ihm gefundenen specifischen Gewichte von 1·00204:

Chlorcalcium	0·391	Gramme
Schwefelsaure Magnesia . .	0·661	„
Schwefelsaures Natron . .	1·038	„
Schwefelsauren Kalk . . .	0·482	„
Kohlensaure Magnesia . .	1·114	„
Kohlensauren Kalk	1·278	„
Kohlensaures Eisenoxydul .	0·028	„
Kieselsäure	0·055	„
Thonerde	0·080	„
	5·127	Gramme.

Die Methode indess, welche Baumbach bei der Analyse angewendet hat, gestattet keine Beurtheilung des wirklichen Gehaltes des Wassers, so wie keinen genauen Vergleich mit den obigen Analysen, da sie ihn mehr oder minder zu unsicheren Resultaten führen musste.

Der Schlamm der sogenannten Schlammquelle hat keine besonders bemerkenswerthen Eigenschaften. Er besteht zumeist aus mineralischen Bestandtheilen, darunter viele Glimmerblättchen. An organischen Stoffen fand ich 5·72 Procent darin.

VERZEICHNISS

DER

EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(AUGUST, SEPTEMBER, OCTOBER.)

Académie des sciences de Lyon. Mémoires. Vol. 5, 6.

Académie de St. Pétersbourg. Compte rendu. 1851.

Accademia delle scienze di Bologna. Memorie. Tom. VI. — Indices generales in novos commentarios.

Aichhorn, Sigmund, Geographische Vertheilung des Schiefer-, Schichten- und Massen-Gebirges in Steiermark. Gratz 1856; 8°.

Akademie, kais. Leopold.-Karolin. der Naturforscher. Verhandlungen. Bd. XVI, Abth. 2.

Akademie, k. preussische der Wissenschaften. Monatsberichte: Juni, Juli, August.

Akademie der Wissenschaften zu Stockholm. Abhandlungen. 1852, 1853.

— Übersicht der Verhandlungen. 1854. (In schwed. Sprache.)

Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 99, Heft 1—3.

Annales des mines. 1855, livr. 4, 5.

Annales de l'observatoire phys. central de Russie. 1853.

Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. Nr. 8, 9, 10.

Atti della fondazione scientif. Cagnola. Milano 1856; 8°.

Austria, Wochenschrift für Volkswirthschaft und Handel. Heft 30—36.

Becker, J., Die römischen Inschriften im Gebiete der Stadt Frankfurt a. M., insbesondere der Römer-Büchner'schen Sammlung. Frankfurt 1854; 8°.

Beobachtungen, magnetische und meteorologische, zu Prag. Herausg. von Böhm und Kuneš. Jahrg. 14.

Bianchi, P. J., Chronicon Spilimbergense nunc primum in lucem editum. Utini 1856; 4°.

Bizio. Bartolomeo, intorno alla ragione dinamica delle soluzione. Modena 1852; 4°.

Bizio, Giov., intorno alla dottrina fisico-chimica italiana. Venezia 1856; 8°.

Bullettino Archeolog. Napolitano. Anno III.

Brücke, Ernst, Grundzüge der Physiologie und Systematik der Sprachlaute für Linguisten und Taubstummenlehrer bearbeitet. Wien 1856; 8°.

Bruhns, C. L., De planetis minoribus inter Martem et Jovem circa solem versantibus. Berol. 1856; 8°.

Caplin, J., The origin and use of the electro-chemical bath ect. London 1856; 8°.

Catalogo ed illustrazioni dei prodotti primitivi del suolo e delle industrie della provinc. d. Vicenza etc. Vicenza 1855; 8°.

Catalogue des monnais byzantines qui composent la collection de M. Soleirol. Metz 1854; 8°.

Cimento, il nuovo. Mai bis August.

Cornalia, Emilio, Monografia del Bombice del Gelso. Milano 1856; 4°.

Cosmos. Nr. 4—18.

Egilson, Lexicon poëticum antiquae linguae septentrionalis. Fasc. 2.

Eisenlohr, W., Lehrbuch der Physik zum Gebrauche bei Vorlesungen und zum Selbstunterrichte. Stuttgart 1857; 8°.

Erlangen, Universitätsschriften aus dem Jahre 1855.

Fitting, Herrmann, Über den Begriff von Haupt- und Gegenbeweis und verwandte Fragen. Erlangen 1853; 8°.

— Über den Begriff der Rückziehung. 16, 1856; 8°.

Förster, Christ., Allgemeine Bauzeitung. Heft 6, 7.

Frapporti, Giuseppe, sugli intendimenti di Nicolò Machiavelli nello scivere il principe. Vicenza 1856; 8°.

Frattini, Giov., Storia e statistica della industria manifatturiera in Lombardia. Milano 1856; 8°.

Geschichtsblätter aus der Schweiz von Kopp. Bd. II, Heft 5.

Gersdorf, J., Einige Aktenstücke zur Geschichte des sächsischen Prinzenraubes. Altenburg 1855; 8°.

Gesellschaft, antiquarische, in Zürich. Mittheilungen. Bd. XI, Heft 1.

Gesellschaft, Allgemeine schweizerische für die gesammten Naturwissenschaften. Denkschriften, Bd. 14.

Gesellschaft, deutsche morgenländische, Zeitschrift. Bd. X, Nr. 3, 4.

Gesellschaft, k. d. Wissenschaften zu Göttingen. Commentationes recentiores. Vol. 1—8. 1811—1841.

Gesellschaft, k. k. mähr.-schles. des Ackerbaues ꝛc. Mittheilungen. 1856; Nr. 1—16.

Gesellschaft, k. sächsische d. Wissenschaften. Berichte über die Verhandlungen der philolog.-historischen Classe. 1855, Heft 1, 2. 1856, 1, 2.

— Berichte über die Verhandlungen der mathemat.-phys. Classe. 1854, 3. 1855, 1, 2. 1856, 1.

— Berichte über die Abhandlungen der philolog.-hist. Classe. Bd. III, Bogen 35, 36.

— Berichte über die Abhandlungen der mathem.-naturw. Classe. Bd. V, Bogen 1—30.

Gesellschaft, naturforschende in Bern. Mittheil. Nr. 310—359.

Gesellschaft, physical.-medicin. in Würzburg. Verhandlungen. Bd. VII, Heft 1, 2.

Geuns, J. van, und Schraut, J. M., over buitenbaarmoederlijke Zwangerschap. Amsterdam 1855; 4°.

Gruber, Wenz., Monographie des canalis supracondyloideus humeri et femoris der Säugethiere und des Menschen. St. Petersburg 1856; 4°.

Grunert, Joh., Archiv der Mathematik und Physik. Bd. 26, Heft 1, 4.

Guarini, S., Palmieri, L., Scacchi, A., sullo incendio Vesuviano del mese di Maggio. 1855. Napoli 1855; 8°.

Hahn, Joh. G. von, Aphorismen über den Bau der auf uns gekommenen Ausgaben der Ilias und Odyssee. Jena 1856; 8°.

Halle, Universitätsschriften aus dem Jahre 1855.

Hof, Karl, E. A. von, Geschichte der durch Überlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. Gotha 1822—1847, 5 Bände; 8°.

Istituto, I. R., Lombardo. Memorie. Vol. 5.

— Giornale. Nr. 45—48.

Istituto, I. R., Veneto, Memorie. Vol. 6.

— Atti delle Adunanze. Nr. 7, 8.

Jahrbuch, neues, für Pharmacie und verwandte Fächer. Bd. VI, Heft 1, 2.

Jahresbericht für Chemie etc. 1855; I.

Jahresbericht V. über die wissenschaftlichen Leistungen des Doctoren-Collegiums der medicinischen Facultät zu Wien.

Jordan, Alexis, Mémoires sur l'aegilops triticoides etc. Paris 1856; 8°.

— de l'origine des diverses variétes ou espèces d'arbres fruitiers etc. Paris 1853; 8°.

Keller, Adalbert von, Elblin von Eselsberg. Tübingen 1856; 8°.

Kiel, Universitätsschriften aus dem Jahre 1855.

Kornis, Carol., Processus Villa nuova de Minho pars criminalis discussione juridica pertractata. Rio de Janeiro 1856; 4°.

Kreil, Karl, Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate. 15. Jahrgang.

Lancia, Federico, Elogio di Pietro Calcara. s. l. et d. (9 Exempl.)

Landgrebe, Georg, Naturgeschichte der Vulcane. Bd. 1, 2. Gotha 1855—56; 8°.

Lange, Ludw., Römische Alterthümer, Bd. 1, Ber. 1856; 8°.

Leipzig, Universitätsschriften aus dem Jahre 1855.

Lotos, 1856. Nr. 3—9.

Maatschappij hollandsche der Wetenschappen te Haarlem. Natuurkund. Verhandelingen. Deel 11, 2.

Malagó, Pietro P., Statistica di operazioni e cura del tumore e fistola lagrimale. Venezia 1851; 8°.

— Nozioni elementari intorno all' inflammazione. Ferrara 1844; 8°.

— Recherches sur les formes cristallines et la composition chimique de diverses sels. Paris 1856; 8°.

Matzka, Wilhelm, Ein neuer Beweis des Kräftenparallelogrammes. Prag 1856; 4°.

Mittheilungen aus Justus Perthes geogr. Anstalt. 1856. Nr. 1—6.

Mittheilungen der k. k. Centralcommission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale. I. Jahrgang, 8—11.

Müllenhof, K., Über die Weltkarte und Chorographie des Kaiser Augustus. Kiel 1856; 4°.

Nardo, Dom., Sul potere aggregatore del ferro e sulla formazione del così detto Caranto nell' adriatico bacino. Venezia 1856; 8°.

— Sopra un semplice e facile mezzo di leggere distinto senza lenti ecc. Venezia 1856; 4°.

Nardo, Osservazione sull' uso medico dei fegati. Venezia 1855; 8°.

— Sopra il potere che hanno alcuni olii essenzial i facilmente ossigenabili ecc. Venezia 1856; 8°.

Nève, Felix, Mémoire sur la vie d'Eugène Jacquet. Bruxelles 1856; 4°.

Nicolet, H., Atlas de Physique et de Météorologie agricoles. Paris 1855; Fol.

Observations faites à l'observatoire magnétique et météorol. de Helsingfors. Vol. I—IV.

Ölsner, Ludwig, Diego d'Aguilar im Jahre 1736. (Aus Wertheimer's Jahrbuch 1857.)

Plattner, Karl, Die metallurgischen Röstprocesse, theoretisch betrachtet. Freiburg 1856; 8°.

Poesies Wallones. Nr. 1, 2. Liège 1842; 12°.

Poey, André, Des charactères physiques des éclairs en boules. Paris 1855; 8°.

— Supplément au tableau chronologique des tremblements de terre ressentis a Cuba 1551—1855. Paris 1855; 8°.

— A chronolog. table of cyclonic Hurricanes which have occured in the West-Indies and in the north Atlantic from 1492—1855. London 1855; 8°.

— Projet d'installations d'un observatoire météorologique a la Havanne. Versailles 1855; 8°.

Pratobevera, Eduard, Die keltischen und römischen Antiken in Steiermark. Gratz 1856; 8°.

Programme und Jahresberichte der k. k. Gymnasien zu Böhmisch-Leippa, Brünn, Feldkirch, Pilsen, Troppau, Tarnow, Neusohl, Klattau, sowie der Ober-Realschule zu Ofen für das Jahr 1856.

Quellen zur bayerischen und deutschen Geschichte. Bd. I. Münch.; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische, Abhandlungen. Bd. III.

— Jahrbuch, Bd. VI, Hft. 4. VII, 1.

Report of the Superintendent of the Coast Survey 1851—1854. Washington 1852—1855; 4°.

Review, the natural history. Dublin 1856. Nr. 1—11.

Riedel, Adolph, Novus codex diplomaticus. B i. 10, 11. Berlin 1856; 4°.

Romanin, S., Storia documentata di Venezia. Tom. IV, Nr. 4.

Römer-Büchner, Ablaßbulle, ertheilt von Card. Albert v. Brandenburg dem Weisfrauenkloster zu Frankfurt. 1854; 8°.

Römer-Büchner. Die Entwickelung der Stadtverfassung und die Bürgervereine der Stadt Frankfurt a. M. Frankfurt 1855; 8°.

Rostock, Universitäts-Schriften aus dem Jahre 1855.

Sallenave, Traité théoretique et practique sur l'épuisement pur et simple, de l'économie humaine, et sur les maladies chroniques les plus répandus qui ont cette origine. Bordeaux 1856; 8°.

Sartorius v. Waltershausen, Gauss zum Gedächtniss. Leipzig 1856; 8°.

Schroeder, Karl, La rotation souterraine de la masse ignée, ses causes et ses conséquences. Paris 1856; 8°. (12 Exempl.)

Secchi, Angelo, Descrizione del nuovo osservatorio del collegio Romano. Roma 1856; 4°.

Società, R. Borbonica, Rendiconto delle adunanze e de' lavori, 1855. Napoli 1856; 4°.

Societas scientiarum fennicae, Acta. Tom. IV, V. 1.

— Öfversigt af förhandl. 1, 2, 3.

Société, R. d. Agriculture etc. de Lyon. Annales. Tom. VII.

Société géologique de France. Bulletin. Tom. XIII. Feuill. 8—19, 61—65.

Société helvétique des sciences naturelles. Actes de la 40 session a Chaux de fonds. 1855; 8°.

Société Linéenne de Lyon. Annales. Tom. 2.

Society, Asiatic of Bengal. Journal 1855, Nr. 7. 1857, 1, 2.

Society, Asiatic of Great Britain. Journal. Vol. XV, 2. XVI, 1.

Society, R., of London. Transactions. Vol. 145, p. 2. 146, 1.

— Proceedings Vol. VII, Nr. 11—13, 15—22.

Soleirol, Notice sur les chiffres romains. Metz 1855; 8°. (10 Exempl.)

Spiegel, Fr., Über die irânische Stammverfassung. München 1855; 4°.

Stellwag, C. v. Carion, Die Ophthalmologie vom naturwissenschaftlichen Standpunkte. Bd. II, 1, 2. Erlangen 1855/56.

Tafeln zur Statistik der österreich. Monarchie. Neue Folge. Bd. I, Hft. 1—6.

Thiersch, K., Infections-Versuche an Thieren mit dem Inhalte des Cholera-Darmes. München 1855; 8°.

Tübingen, Universitäts-Schriften aus dem J. 1855.

Verein, Alterthums-, in Lüneburg. Die Alterthümer der Stadt Lüneburg. Lief. 1, 2, 3.

Verein, Göttingischer, der bergmännischen Freunde. Bd. 3—7, Göttingen 1833—56; 8°

Verein, historischer, der fünf Orte Lucern etc. Der Geschichtsfreund. Lief. 12.

Verein, histor., für das Großherz. Hessen. Archiv. Bd. 8, Hft. 3.

Verein, historischer für Niedersachsen, Archiv. 1853. 1, 2.

Verein für Hamburgische Geschichte. Hamburgische Chroniken. Heft 2.
— Zeitschrift. Neue Folge. Bd. I, Hft. 2.

Verein, histor., von und für Oberbayern. Bd. 15, Hft. 2, 3.
— Archiv. XV. 2, 3.
— Jahresbericht. 1854.

Verein, siebenbürgischer, für Naturwissenschaften. Verhandlungen. Bd. VII, 1—6.

Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den k. preuß. Staaten. Neue Reihe. Jahrg. II, 7—12.

Vering, Fried., Commentarius ad legem 4, §. 1 digestorum de cond. inst. Heidelberg 1856; 8°

Visiani, Roberto de, e Massolongo Abramo, Flora de' terreni terziarii di Novale nel Vicentino. Torino 1856; 4°

Vriese, W. H. de, Mémoire sur le camphrier de Sumatra et de Bornéo. Leide 1856; 4°

Weyer de Streel, La Cinéide ou la vache reconquise. Poème national. Bruxelles 1854; 8°

Wikström, Joh. Em., Jahresbericht über die botan. Arbeiten etc. (in schwed. Sprache) für 1850. Thl. 1, 2. Stockholm 1855; 8°

Winnecke, F. A. T., De stella η coronae borealis duplici. Berolini 1856; 8°

Wolny, Gregor, Kirchliche Topographie von Mähren. Bd. I, Abth. 2.

Zantedeschi, Franc., Descrizione di uno Spettometro. Padova 1856; 8°
— Ricerche sulle leggi delle capillarità. Venezia 1856; 8°

Zeiring, Ad., Das Normalverhältniss der chemischen und morphologischen Proportionen. Leipzig 1856; 8°

Phänologische Übersichten von Österreich im Juni 1856.

Von dem correspondirenden Mitgliede K. Fritsch, Adjuncten der k. k. Central-Anstalt.

I. Pflanzen-Kalender.

Die Orte sind nach der mittleren Temperatur des Monates geordnet, die Zeiten gelten für die ersten Blüthen.

Die ersten Blüthen entfalten	Ofen und Pesth	Pressburg	Botzen	Wien bot. Garten	Umgebung von Wien: Rodaun	Prater	Lanerberg	Mölk	Wallendorf	Brünn	Klagenfurt	Jaslo	Cilli	Linz Freinberg	Lienz	Prag	Wilten	Neusohl
Mittlere Temperatur	+ 17°0	+ 16°6	+ 16°1	+ 16°1	.	.	.	+ 15°8	+ 15°2	+ 15°1	+ 15°1	+15°1	+ 15°0	+ 14°7	+ 14°7	+14°7	+14°6	+14°6
Achillea millefolium	.	.	.	± N 8/7	.	+ 8/6	+ 6/6	31/5	.	+ 1/6	.	.	+ S 4/6	+ SW 1/6	+ 8/6	.	19/5	27/5
Aconitum Lycoctonum	.	.	.	+ 2/6	± 29/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—N 12/7	.	2/6	.
„ Napellus	.	.	.	± 8/7	± 1/7	.	.	6/7	.	.	.	.	+ S 30/6	.	.	.	.	30/5
Antirrhinum majus	.	.	12/5	.	+ 17/6	.	.	.	.	.	.	.	.	+ SO 2/6	.	.	9/7	.
Calystegia sepium	+ 12/6	.	.	+ W 4/6	+ 8/6	.	.	.	.	.	.	.	+ 8/6	+ SW 18/6	.	.	9/6	.
Campanula medium	.	.	.	+ N 4/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catalpa syringaefolia	.	.	.	± N 21/6	+ 21/6	.	.	.	.	.	.	.	+ 26/6	+ SW 11/7	.	.	.	.
Cichorium Intybus	.	18/6	.	+ N 14/6	± S 3/6	+ 26/6	.	18/6	.	+ 20/6	.	.	+ 5/6	+ SW 30/6	± 6/7	.	.	23/6
Coronilla varia	.	+ S 30/5	.	— N 6/6	+ 6/6	+ N 8/6	.	.	.	+ 31/5	.	.	+ S 5/6	.	.	.	.	.
Cyclamen europaeum	.	.	.	.	— N 29/6	.	.	18/6	.	.	.	.	.	.	.	.	23/7	+ 22/7
Daucus Carota	.	.	.	+ N 14/6	+ 10/6	+ 20/6	+ 7/6	14/6	.	+ 19/6	.	.	+ S 6/6	+ SW 18/6	± ? 1/8	.	7/6	.
Digitalis purpurea	.	.	.	.	+ 8/6	.	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 5/6	.	.	.	.
Echium vulgare	28/5	+ 31/5	.	± N 5/6	+ 28/5	+ 29/5	.	4/6	.	+ W 7/6	.	.	± 28/5	.	± 24/6	.	9/6	27/5
Elaeagnus hortensis	.	.	.	+ 1/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium pratense	.	.	.	— N 16/6	+ 4/7	.	.	29/6	.	.	.	.	.	+ SW 2/7	± 4/7	.	.	+ 7/6
Hemerocallis fulva	.	.	.	+ 16/6	.	.	.	.	.	± 22/6	.	.	.	+ SW 14/6	.	.	.	.
Lavandula vera	15/6	.	.	+ N 1/7	+ 30/6	.	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 26/6	.	.	.	.
Lilium candidum	+ 16/6	.	9/6	+ 18/6	+ 15/6	.	.	.	.	.	.	.	+ 17/6	+ SW 21/6	.	.	.	.
„ Martagon	.	.	.	+ N 13/6	+ 30/5	.	.	.	.	.	.	.	27/5	+ SW 1/6	.	.	.	.
Lythrum Salicaria	.	.	.	+ N 13/6	+ 23/6	.	.	29/6	.	.	.	.	+ 10/6	+ SW 4/6	± 12/7	.	.	+ 19/6
Oenothera biennis	.	.	.	+ N 6/6	+ 16/6	+ 11/6	.	12/6	.	± 13/6	.	.	+ S 13/6	+ SW 20/6	.	.	1/7	.
Ononis spinosa	.	.	.	± N 14/6	+ 7/6	+ 17/6	.	12/6	.	+ 14/6	.	.	+ D 13/6	+ SW 14/6	+ O 4/7	.	23/6	+ 4/7
Onopordon Acanthium	.	.	.	.	+ 10/6	+ 17/6	.	24/6	.	+ 27/6	.	.	+ 13/6	.	.	.	.	.
Origanum vulgare	.	25/6	.	+ N 15/6	+ 21/6	.	.	29/6	.	.	.	.	+ S 30/6	+ SW 30/6	± 20/7	.	3/7	.
Rosa centifolia	.	.	17/5	.	+ 4/6	.	.	.	6/6	+ 29/5	.	.	+ 2/6	+ SW 1/6	14/6	5/6	12/6	.
Sambucus Ebulus	.	23/6	.	+ N 13/6	+ 27/6	.	.	.		.	.	.	+ S 28/6	(+SW +SO) 28/6	.	.	.	.
Sedum acre	+ 27/5	.	.	.	+ 26/5	.	.	.	.	.	.	.	+ 4/6	25/5	.	.	9/6	+ S 5/6
Solidago virgaurea	.	.	.	± N 16/6	+ 17/7	.	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 14/7	± O 4/8	.	.	.
Tilia grandifolia	+ O 1/6	+ 2/6	.	± 5/6	+ 4/6	.	.	24/6	.	.	13/6	.	+ 5/6	+ SW 27/6	.	.	.	+ 18/6
„ parvifolia	.	.	.	± 16/6	+ 15/6	.	.	.	.	+ 20/6	.	.	+ 16/6	+ SW 27/6	25/6	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	+ 2/6	+ 29/6	.	.	.	.	.	.	.	+ 20/6	+ SW 22/6	.	.	.	.

Reifen der ersten Früchte:	Ofen	Pressburg	Wien bot. Garten	Rodaun	Mölk	Wallendorf	Brünn	Klagenfurt	Jaslo	Cilli	Linz Freinberg	Lienz	Prag	Wilten	Neusohl	Hermannstadt	Lemberg	Leutschau	Kremsmünster
Mittlere Temperatur	+ 17°0	+ 16°6	+ 16°0	.	+ 15°8	+ 15°2	+ 15°1	+ 15°1	+ 15°1	+ 15°0	+ 14°7	+ 14°7	+ 14°7	+ 14°6	+ 14°6	+ 14°3	+ 14°2	+ 14°2	+ 14°1
Fragaria vesca	.	+ S 31/5	± N 1/6	+ 28/5	+ S 24/5	.	+ 31/5	.	13/6	.	+ S 29/5	.	.	22/6	.	30/5	10/6	11/6	.
Morus alba	.	.	+ 11/6	+ 16/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28/6	.	.	13/7
Prunus avium	.	+ S 21/5	.	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 1/7	1/7	.	17/6	.	.	.	.	1/6
Ribes Grossularia	+ 19/5	.	.	+ 22/6	.	.	.	.	.	.	.	15/7	.	2/7	.	23/6	3/7	14/7	2/7
„ rubrum	.	20/6	± 8/6	+ 17/6	.	.	.	16/6	.	7/6	.	.	.	29/6	.	.	3/7	.	6/7
Rubus Idaeus	+ 1/7	20/6	± N 20/6	+ 20/6	.	28/6	.	.	.	.	+ SW 1/7	.	8/7	30/6	.	+ 8/7	12/7	19/7	2/7
Vaccinium Myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	± 7/6	.	.	.	2/7	+ 4/7	.	.	.	16/6

In dem bruchweise angeschriebenen Datum bedeutet der Zähler den Tag, der Nenner den Monat.

Das Zeichen + bedeutet, dass die Pflanze an heiteren Tagen den grössten Theil des Tages hindurch von der Sonne beschienen wird, — hingegen, dass sie selbst bei heiterer Witterung mehr beschattet als besonnt ist. Die Buchstaben S., N. u. s. w. zeigen die Weltgegenden an, gegen welche die Abdachung des Standortes der Pflanze gerichtet ist.

Die ersten Blüthen entfalten	Hermannstadt	Lemberg	Leutschau	Kremsmünster	Pilsen	Kronstadt	Schössl	Weissbriach	St. Jakob	Markt Aussee	Pürglitz	Admont	Schemnitz bot. Garten *)	Bugganz	Königsberg	Bries	Skleno	Szliacs	Szt. Andre	Senftenberg
Mittlere Temperatur	+ 14°3	+ 14°2	+ 14°2	+ 14°1	+ 14°0	+ 13°0	+ 13°4	+ 13°4	+ 13°1	+ 12°8	+ 12°4	.	+ 12°3	.	.	.	.	.	.	+ 11°6
Achillea Millefolium	10/6	14/6	.	+ 30/5	.	+ NW 20/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18/6
Aconitum Lycoctonum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ Napellus	.	.	.	19/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26/6
Antirrhinum majus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15/6
Calystegia sepium	.	.	.	4/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula Medium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catalpa syringaefolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28/7	.	.	.	.	.	.	.
Cichorium Intybus	10/6	.	.	+ 22/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30/6
Coronilla varia	10/6	.	.	.	.	+ NW 18/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14/6
Cyclamen europaeum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus Carota	.	16/6	.	30/6	.	.	.	16/6	19/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26/6
Digitalis purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4/7	.	.	.	.	.	.	.	.	18/6
Echium vulgare	11/6	.	.	+ 15/5	.	+ NW 18/6	.	.	.	19/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/6
Elaeagnus hortensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium pratense	18/6	.	.	.	.	.	.	.	.	18/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hemerocallis fulva	.	30/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29/6
Lavandula vera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lilium candidum	22/6	5/7	8/7	24/6	.	.	.	.	.	.	12/7	+ 17/7	.	.	.	.	.	.	.	.
„ Martagon	18/6	.	.	— 6/6	.	.	.	.	.	.	6/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum Salicaria	30/6	20/6	.	29/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenothera biennis	11/6	20/6	.	+ 3/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19/6
Ononis spinosa	.	.	.	+ 10/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Onopordon Acanthium	.	16/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Origanum vulgare	.	.	.	2/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa centifolia	.	.	11/6	+ 5/6	16/6	7/6	15/6	.	21/6	.	18/6	14/6	.	30/5	29/5	— 20/6	.	.	± 14/6	16/6
Sambucus Ebulus	.	.	.	+ 22/6	.	.	.	.	.	.	12/7	.	28/6	.	.	.	.	.	.	.
Sedum acre	.	4/6	.	+ 2/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10/6
Solidago virgaurea	.	.	.	14/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia grandifolia	21/6	.	25/6	.	.	29/6	.	.	.	.	4/7	12/7	.	.	.	1/7	14/6	12/6	± 16/6	18/6
„ parvifolia	21/6	21/6	30/6	.	.	29/6	.	.	18/6	.	.	.	11/7	.	.	.	29/6	.	± 25/6	.
Typha latifolia	18/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Reifen der ersten Früchte:	Caslau	Schössl	Rosenau	Weissbriach	St. Jakob	Deutschbrod	Königsberg	Markt Aussee	Pürglitz	Admont	Bugganz	Hlinik	Bries	Szt. Andre	Gastein	Unter-Tiliach	Senftenberg	Kalkstein	Inner Villgratten
Mittlere Temperatur	+ 14°1	+ 13°4	+ 13°4	+ 13°4	+ 13°1	+ 13°1	.	+ 12°8	+ 12°4	.	.	.	.	.	+ 11°9	+ 11°3	+ 10°1	+ 8°9	+ 9°5
Fragaria vesca	18/6	12/6	.	.	13/6	.	.	16/6	.	12/6	.	.	30/5	.	30/5	14/6	15/7	17/7	16/7
Morus alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20/6	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	.	.	27/5	28,6	16/7	.	.	.	9/7	10/7	16/6	.	.	.	.	.	.	.	.
Ribes Grossularia	.	.	.	.	11/7	16/7	29/6	.	.	15/7	.	24/6	.	†S 23/6	24/7	.	.	.	21/8
„ rubrum	.	.	.	.	16/7	.	.	.	.	2/8	.	18/6	24/7	†S 6/7	.	.	.	.	.
Rubus Idaeus	.	.	.	.	.	.	26/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium Myrtillus	.	.	.	.	8/7	.	.	.	.	.	.	.	24/7	.	.	.	6/8	.	.

Namen der Beobachter.

Ofen: Prof. Kerner.
Pressburg: P. Eschfäller S. J.
Botzen: Prof. Conzin.
Wien: Adjunct Fritsch.
Rodaun: Assistent Burkhardt.
Prater: Adjunct Fritsch.
Laaerberg: F. Löw.
Mölk: P. Staufer.

Wallendorf: Pfarrer Klopps.
Brünn: Julius Wiesner.
Klagenfurt: Director Prettner.
Jaslo: Dr. Kržiž.
Cilli: Prof. Tomaschek.
Linz: P. Hinteröcker S. J.
Lienz: P. Mag. Keil.
Prag: Wilhelmine Fritsch.

Wilten: Subprior Prantner.
Neusohl: Waldbereiter Neubelder
„ Prof. Varečka.
Hermannstadt: Prof. Reissenberger.
Lemberg: Dr. Rohrer.
Leutschau: Dr. Hlavaczek.
Kremsmünster: Director Reslhuber.
Pilsen: Prof. Smetana.

Kronstadt: Prof. Lurtz.
Schössl: Verwalter Bayer.
Weissbriach: Pfarrer Kohlmayer.
St. Jakob: Pfarrer Kaiser.
Markt Aussee: Puhl und Hafner.
Pürglitz: Ingenieur Truxa.
Admont: P. Hildebert Haas.
Schemnitz, bot. G.: Bergr. Schwarz.

Bugganz: Waldmeister Szaibely.
Königsberg „ „
Bries: Dr. Zechentner.
Skleno: Dr. Rombauer.
Szliacs: Dr. Habermann.
Szt. Andre: H. Scherffel.
Senftenberg: Astronom Brorsen.

*) Im forstbotanischen Garten zu Schemnitz werden blos Holzpflanzen cultivirt, welche von Herrn Bergrath Schwarz mit grösster Sorgfalt beobachtet werden.

II. Thier-Kalender.

Die Orte sind nach der mittleren Temperatur geordnet, die Zeiten gelten für die ersten Erscheinungen.

Erstes Erscheinen	Botzen	Wien bot. Garten	Umgebung von Wien			Mölk	Cilli	Linz am Frein-berg	Neusohl	Wilten	Gresten	Leut-schau	Krems-münster	Kirch-dorf	St. Jakob bei Gurk
			Rodaun	Prater	Laaer-berg										
Mittlere Temperatur	+ 16°1	+ 16°1	.	.	.	+ 15°8	+ 15°0	+ 14°7	+ 14°6	+ 14°6	+ 14°3	+ 14°2	+ 14°1	+ 13°6	+ 13°1
Amphimallus solstitialis	.	.	9/6	.	13/6	.	.	15/6	24/6	23/6	16/6	.	.	.	.
Apatura Iris	.	.	14/6	.	.	10/6	.	19/6	.	.	27/6	.	.	.	.
„ Ilia	.	.	20/6	20/6	.	10/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arge galathea	15/6	.	14/6	20/6	.	.	.	28/6	.	.	18/6	.	.	.	15/7
Aromia moschata	.	.	11/6	17/6	.	5/6	.	15/6	25/5	.	.	.	.	.	.
Clytus ornatus	7/6	.	.	20/6	.	.	.	.	29/5	.	.	.	.	.	.
Colias Edusa	.	.	4/6	.	17/5	.	.	27/5	.	.	2/6	.	.	.	.
Dorcus parallelepipedus	.	1/6	31/5	18/5	.	.	.	3/7	25/5	.	.	.	.	.	.
Doritis Apollo	.	.	21/6	.	.	28/5	.	.	.	.	11/6	.	.	.	.
Ephemera vulgata	.	24/5	26/5	27/5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epinephele Janira		.	28/5	.	.	.	.	11/6	.	.	6/6	.	.	.	.
Hylotrupes bajulus	.	.	.	.	.	.	.	25/7	.	.	.	.	.	.	.
Lampyris noctiluca *)		.	10/6	.	.	1/6	.	.	.	.	.	.	17/6	13/6	.
„ splendidula	15/5	.	12/6	.	.	.	6/6	15/6	17/6	.	15/6	.	.	.	.
Liparis salicis	.	8/7	21/6	.	24/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Locusta verrucivora (zirpt)	.	.	24/6	17/6	.	.	.	12/6	.	.	.	.	.	.	26/7
„ viridissima (zirpt)	.	.	21/6	16/7	.	.	.	30/6	.	.	16/6	.	.	.	22/7
Macroglossa stellatarum	.	2/7	1/6	20/6	30/5	.	.	.	.	.	4/7	.	.	.	.
Ragonycha melanura	20/6	.	.	24/6	24/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphinx convolvuli	17/6	.	4/7	.	.	.	.	15/6	.	.	.	.	.	.	.
Toxotus meridianus	.	.	5/6	4/6	.	.	.	.	.	.	29/5	.	.	.	.
Trichius fasciatus	.	.	2/6	.	.	5/6	.	.	9/6	.	5/6	.	.	.	.
Vanessa cardui (2. Periode)	.	.	25/6	31/5	.	.	6/6	.	.	.	.	.	.	.	20/7
„ atalanta (2. Periode)	.	.	27/6	14/6	7/6	.	.	11/6	.	.	.	4/6	.	.	.
„ Polychloros (2. Periode)	.	.	27/6	20/6	.	.	.	.	.	.	29/6	.	.	.	28/7
Zygaena filipendulae		.	31/5	.	.	.	.	29/5	.	.	12/6	.	8/6	.	.

*) Die Erscheinung von Lampyris gilt in Rodaun nur für die fliegenden Männchen.

Namen der Beobachter.

Botzen: Prof. Gredler.
Wien: Adj. Fritsch.
Rodaun: Assistent Burkhardt.
Prater: Adj. Fritsch.
Laaerberg: Franz Löw.
Mölk: P. Staufer.
Cilli: Prof. Tomaschek.
Linz: Prof. Hinterücker S. J.
Neusohl: Prof. Varečka, H. Neubehler.
Wilten: Subprior Prantner.
Gresten: Wilhelm Schleicher.
Leutschau: Dr. Hlawaczek.
Kremsmünster: Director Reslhuber.
Kirchdorf: Dr. Schiedermayer.
St. Jakob: Pfarrer Kaiser.

III. Vergleichung mit dem Normal-Jahr.

Die Erscheinungen erfolgten heuer früher (+) oder später (—) als gewöhnlich um die beigesetzte Zahl der Tage.

Es blühten:	Wien bot. Gart.	Krems-münster	Es blühten:	Wien bot. Gart.	Krems-münster	Es blühten:	Wien bot. Gart.	Krems-münster
Achillea Millefolium	— 14	+ 9	Geranium pratense	— 5	.	Tilia grandifolia	+ 11	.
Aconitum Lycoctonum	+ 17	.	Hemerocallis fulva	+ 6	.	„ parvifolia	+ 7	.
„ Napellus	— 13	.	Lavandula vera	— 2	.	Typha latifolia	.	.
Antirrhinum majus	.	.	Lilium candidum	+ 7	+ 4			
Calystegia sepium	+ 7	.	„ Martagon	+ 3	+ 9			
Campanula Medium	+ 7	.	Lythrum Salicaria	+ 7	.	**Fruchtreife:**		
Catalpa syringaefolia	+ 11	.	Oenothera biennis	+ 8	.			
Cichorium Intybus	+ 8	+ 11	Ononis spinosa	+ 7	+ 12	Fragaria vesca	.	.
Coronilla varia	+ 4	+ 6	Onopordon Acanthium	.	.	Morus alba	+ 7	— 1
Cyclamen europaeum	— 18	.	Origanum vulgare	+ 7	+ 15	Prunus avium	.	.
Daucus Carota	+ 8	.	Rosa centifolia	.	+ 10	Ribes Grossularia	.	+ 10
Digitalis purpurea	.	.	Sambucus Ebulus	+ 9	+ 10	„ rubrum	.	+ 4
Echium vulgare	.	+ 7	Sedum acre	+ 8	+ 6	Rubus Idaeus	+ 7	+ 8
Elaeagnus hortensis	+ 9	.	Solidago virgaurea	+ 8	+ 3	Vaccinium Myrtillus	.	+ 10

Die Herren Beobachter werden freundlichst ersucht:

1. Die phänologischen Beobachtungen, seien es auch noch so wenige, zwar mit den meteorologischen, aber stets davon abgesondert einzusenden, und nicht in die Tabellen der meteorologischen Beobachtungen, sondern separat einzutragen, weil hiedurch ihre Zusammenstellung bei der k. k. Central-Anstalt wesentlich erleichtert wird.

2. Bei nächster Gelegenheit gefälligst mittheilen zu wollen, welche phänologische Zusammenstellungen sie bisher erhalten haben, damit, falls eine Sendung in Verlust gerathen sein sollte, die nachträgliche Ergänzung verfügt werden kann; die hierüber gewünschte Angabe bezieht sich auf:

a) Die Vegetations-Verhältnisse in Österreich, in Octav, von welchen bisher die Jahrgänge 1853, 1854 und 1855 vertheilt wurden;

b) Die periodischen Erscheinungen im Pflanzen- und Thierreiche, in Quart, bisher vier Hefte mit den Beobachtungen von den Jahren 1848 bis 1853, welche indess nur besonders thätigen Theilnehmern an den Beobachtungen zugesendet worden sind.

c) Phänologische Notizen aus der Wiener Zeitung, welche Nummern?

d) Die vorliegenden phänologischen Übersichten in Österreich, von welchen Monaten?

3. Um solchen Anfragen vorzubeugen, ersucht man den Empfang jedesmal zu bestätigen.

Übersicht der Witterung im Juni 1856.

Entworfen von A. U. Burkhardt, Assistenten an der k. k. Central-Anstalt.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck. Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Curzola	+19°16	30·6	+22°4	8·9	+15°8	337‴34	29·9	339‴22	7·3	334‴89	—	2‴24	NW.	Am 16·9 339‴09. am 6. +22°0.
Valona	+19·10	6·6	+28·0	11·9 12·9	+15·5	—	—	—	—	—	—	4·07	NW.	Am 21. +27. am 30. +25°5.
Parma	+19·06	30·	+27·5	8·	+11·0	334·13	9·	336·20	6·	331·66	—	5·58	SW. NW.	Am 5. +26°0.
Semlin	+18·74	6·6	?	9·3	+ 9·6	334·37	12·3	336·60	22·3	331·49	—	—	—	Am 5. um 10h Ab. +22°1.
Triest.	+18·67	5·6	+24·4	7·9	+11·5	337·05	9·9	338·95	7·3	333·61	—	55·50	WSW.	Am 28. u. 30. +24°.
Bologna	+18·63	5·6	+24·4	7·6	+11·1	333·44	9·3	335·62	6·9	330·96	—	16·83	WNW.	Nach d. Max. Thermometer am 29. +26°0, am 8. +9°1.
Ragusa	+18·60	14·5 30·6	+21·4	8·3	+14·0	336·15	17·7	338·70	8·3	333·71	—	14·50	SO. NW.	Am 5. 6. 21. +20°8.
Venedig	+18·43	17·6	+24·8	7·6	+11·8	337·60	10·6	339·76	6·6	334·72	6‴32	23·97	S. SO.	Am 7. um 6h Morg. +12°4, um 10h Morg. +10°0.
Zara	+18·43	29·6	+24·0	8·3 8·9	+12·0	337·80	4·9	340·28	6·9	336·65	—	24·56	NW·	Am 5. +23°0.
Szegedin	+18·20	5·6	+26·5	8·3	+10·0	333·95	12·9	335·97	7·3	331·03	—	18·35	S.	Am 21. u. 29. +25°2.
Trient	+18·12	28·	+27·0	1·	+11·5	331·43	9·	333·50	6·	328·80	—	—	W.SW.	
Botzen	+17·76	30·6	+24·2	21·3	+11·1	326·96	9·3	328·91	6·6	323·74	—	17·51	NO.	Am 4. +24°0.
Udine.	+17·45	5·6	+22·0 ?	16·	+ 13·0 ?	—	—	—	—	—	—	—	O.	
Fünfkirchen . . .	+17·43	5·6 17·6	+28·0	8·3	+10·0	331·71	12·3	333·48	6·9	328·98	—	36·42	SW.	Am 25. +10°3.
Mailand	+17·19	29·6	+25·5	21·3	+ 9·7	331·95	9·3	34·04	6·7	329·56	5·15	22·55	SW.	Nach dem Max. Therm. am 30. +26°2, Min. +9°5.
Ofen	+17·03	5·6	+26·1	25·3	+ 9·8	333·28	12·3	336·75	18·6	331·40	5·32	32·76	SO.	Am 14. +25·5, am 8. +10°8.
Sondrio	+16·94	29·6	+24·0	22·3	+ 9·8	326·14	10·6	327·35	6·6	324·75	—	—	SO.	Am 5 hier nur +20°.
Luino.	+16·66	28·6 30·6	+24·0	21·2 2·3	+10·0	—	—	—	—	—	—	—	—	Am 4. nur +21°.
Gran	+16·65	5·6 16·6	+26·3	25·3	+ 9·5	—	—	—	—	—	—	33·50	NW.	Am 9. +9°8.
Pressburg	+16·64	5·6	+25·6	24·9	+ 9·9	331·89	9·3	334·17	18·6	328·34	4·82	21·96	W.	Am 18. +25°3. am 7. Ab. u. 25. Morg. +10°0.
Debreczin	+16·54	6·6	+25·0	8·3	+10·6	332·63	9·9	334·50	1·3	330·15	—	43·14	N.	
Ödenburg	+16·30	5·6	+25·0	8·23 22·3	+10·3	—	—	—	—	—	—	—	—	
Tirnau	+16·24	5·6	+27·0 !	25·4	+ 8·0	331·92	9·4	334·43	18·6	328·55	5·66	18·16	NW.	Am 20. +22°0, am 18. +24°5.
Gratz	+16·15	5 6	+25·3	25·3	+10·6	320·18	9 9	323·30	18·6	318·01	—	8·65	WSW.	Am 17. +24°7.
Wien	+16·10	18.6	+26·0	8·3	+ 9·0	330·21	9·4	333·08	18·7	326·10	4·73	25·31	W.NW.	Max. 5. +27°8 am 15. +27°, am 17. +26°8, am 8 und 30. +8°7.
Laibach	+15·90	14·6	+24·4	9·3	+10·6	326·76	9·6	328·91	18·6	324·82	4·92	17·99	SW.	
Melk	+15·81	5·6	+25·0	7·3 25·3	+ 9·2	327·44	8·3	330·32	18·6	323·91	5·51	47·25	W.	Am 17. +21°9.
Zavalje	+15·78	5·6	+26·4	8·3	+ 7·0	322·21	9·9	323·88	7·3	319·26	—	25·10	N.	Am 30. wieder +23°8.
Korneuburg . . .	+15·69	15·6	+25·3	8·3 25·3	+ 8·5	—	—	—	—	—	—	36·70	NW.	Am 5. +24°8.
Mauer	+15·60	18·6	+26·7	7·3 8·3	+ 8·7	—	—	—	—	—	—	—	—	Am 5. +25°5°.
Olmütz	+15·39	18·6	+23·8 !	25·	?	—	—	—	—	—	—	—	—	
Wallendorf . . .	+15·16	1·6	+24·7	26·3	+ 8·2	323·10	10·3	325·29	23·9	320·10	5·35	58·32	W.	Am 6. +24°4.
Brünn.	+15·10	18·6	+24·6	8·3	+ 7·	329·71	9·3	332·21	18·6	325·88	5·07	15·21	NW.	Max. am 13. +25°1, Min. 9°25 +6°4°.
Kaltenleutgeben .	+15·10	5·5 14·5	+24·0	8·3 24·9	+ 9·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jaslo	+15·07	15·6	+26·0	9·3	+ 6·0	328·44	9·3	330·69	19·3	325·88	4·99	22·84	N.	Am 4. +22°3.
Klagenfurt. . . .	+15·06	4·	+27·5	8·	+ 3·5 *	320·48	9·3	322·60	6·6	317·66	5·02	33·14	SO.	*Nach dem Max. und Min. Thermometer.
Czernowitz . . .	+15·05	6·3	+27·3	25·3	+ 7·7	328·03	10·3	329·65	23·9	323·46	—	25·52	NW.	Am 19. 24°4.
Cilli (Leisberg). .	+15·01	5·6	+25·0	25·3	+ 8·1	—	—	—	—	—	—	—	—	Am 16. bis 29. +24°7.
Kahlenberg . . .	+14·78	5·6	+23·7	8·3	+ 7·4	320·45	9·3	322·91	18·6	317·00	—	32·76	W.NW.	Am 5. und 17. +23°0, am 25. +7°6.
Linz (Freienberg).	+14·71	5·6	+24 1	25·3	+ 7·8	323·44	8 3	326·14	6·6	319·93	5·10	66·66	W.	Am 17. nur 21°7. am 18·6 319‴54.
Lienz	+14·70	4·6 28·6	+23·5	2·13 19 3	+ 8·5	311·88	9·3	313·54	6·6	308·80	4 20	19·18	NW.	Am 16. +22·2°, am 7. 8. 9. 25. +10°0.
Prag	+14·70	14·7	+24·1	8·2	+ 7·0	329·50	8·4	322·56	18·9	325·62	5·04	26·94	—*	*Mittlere Windr. W. g. N.
Wilten	+14·61	5·6	+25·2	8·3	+ 7·2	315·13	8·3	317·51	6·6	311·67	—	51·02	SW.	Am 28. wieder +23°5.
Neusohl	+14·59	15·6	+24·2	25·3	+ 5·8	323·38	9·3	325·96	6·6	319·58	—	4·35	NW.	
Oderberg	+14·56	17·8 18·6	+26·8 !	8·3	+ 4·8	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schässburg . . .	+14·56	6·6	+25·0	27·3	+ 7·2	323·15	10·3	325·06	7·6	319·99	5·48	65·48	N. W.	Am 18. und 19. +22°2.
Adelsberg	+14·35	5·6	+24·8	7·6	+ 7·2	317·08	10·3	318·96	7·6	310·10	—	—	—	Am 17. und 29. +24°4.
Hermannstadt . .	+14.32	6·6	+25·0	11·3	+ 7·2	321·50	10·3	323·41	23·9	318·61	4·54	43·33	NW.	Max. +25°5, am 26. +7°5.
St. Paul	+14·32	4·6	+24·7	8·3	+ 7·0	321·59	9·3	323·72	6·6	318·11	4·30	6·39	SW.	

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Rzeszow.	+14°32	7·6	+26°2	8·3, 26·3	+ 6°3	329‴59	12·6	331‴75	6·3	326‴66	—	26‴95	SW.	Am 4. +23°2.
Gresten	+14·29	5·6	+23·8	7·3	+ 7·7	322·68	9·9	325·48	6·6	318·71	5‴07	110·98	W.	Am 17. +22°2.
Lemberg	+14·24	18·6	+23·4	25·3	+ 6·6	326·35	6·6	332·78	12·9	329·59	4·82	41·03	S. N.	Am 6. +12°2.
Leutschau	+14·20	15 6	+23·5	25·3	+ 7·0	325·32	10·3	327·09	6·6	322·38	—	54·27	NW.	Am 5. +21°0.
Kremsmünster	+14·14	5·6	+22·5	8·3	+ 7·8	323·39	8·3	326·22	6·3	319·48	4·64	93·55	W.	Nach dem Max. Therm. am 5. 7. +23°5, Min. am 9. +7°2
Krakau	+14·14	18·6	+24·2	8·3	+ 6·7	324·50	12·4, 9·3	332·08	6·3	326·34	4·78	13·51	WNW.	Nach dem Max. Therm. am 15. +25°1.
Obervellach	+14·11	29·6	+23·2	3·3	+ 9·5	—	—	—	—	—	—	33·24	SO.	
Reichenau	+14·11	12·6	+25·1	8·3, 25·3	+ 7·0	314·36	8·3	316·88	6·3	311·80	—	16·69	W.	Am 5. +25°0.
Czaslau	+14·07	14·6	+24·0	25·3	+ 7·0	327·66	8·3	330·46	18·6	323·69	4·71	35·98	WNW.	Am 4. +21°4.
Pilsen	+14·01	14·6	+22·8	8·3	+ 7·6	325·71	8·3	328·61	18·6	320·24	—	—	W.	Am 5. +21°8.
Kronstadt	+13·92	6·5	+24·0	27·3	+ 6·8	315·80	12·9	317·71	23·9	312·60	—	33·51	—	Vom 8—31. war das höchste Max. um 12^h nur +20°0 am 19.
Althofen	+13·81	4·6	+24·2	8·3	+ 8·0	349·18	9·3	311·01	6·6	306·53	4·10	30·50	NO.	
Kirchdorf	+13·61	5·6	+25·2	10·2	+ 6·8	320·92	9·3	323·78	6·3	317·21	4·92	117·56	W.	
Bodenbach	+13·59	13·6, 14·6	+23·1	24·3	+ 7·6	332·43	8·3	335·34	17·9	329·64	—	48·48	NW.	Am 4. + 20°8, am 28. +21°3.
Tröpolach	+13·55	4·6	+25·8	8·3	+ 5 6	314·94	9·3	317·52	6·6	311·15	4·63	34·17	SO.	
Saifnitz	+13·49	4·6	+23·0	8·9	+ 7·8	—	—	—	—	—	—	—	SO.	
Steinbüchel	+13·43	4·6	+21·0	8·3	+ 6·8	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schössl.	+13·42	14·6	+23·0	24·6	+ 6·5	325·38	8·3	328·19	18·9	322·01	4·68	62·33	NW.	Am 28. +21°0, am 4. nur +20°6.
Rosenau	+13·40	5·6, 15·6	+23·0	27·8	+ 4·0	325·32	9·3	327·40	6·6	320·50	4·54	62·64	N.	Am 9. +4°2.
Weissbriach	+13·40	29·6	+22·5	8·3	+ 5·0	—	—	—	—	—	—	—	SO.	
Schemnitz	+13·34	15·6	+21·1	25·3	+ 7·2	314·71	12·8	316·52	6·8	311 65	—	12·10	W.	Am 5. u. 17. +20°9.
S. Magdalena	+13·27	4·6	+20·8	7·9	+ 6·0	306·24	10·6	307·86	6·3	304·33	4·38	28·26	NW.	Am 3. u. 28. +20°4.
*) Bludenz	+13·21	5·6	+22·6	7·3	+ 6·4	—	—	—	—	—	4·54	50·66	W.	Am 13. +21°, am 28. +20°6.
Kesmark	+13·15	15·6	+23·7	25·9	+ 5·4	313·83	12·6	315·77	6·6	310·73	—	59·88	N.	Am 3. +21°6. am 18. +22°2.
St. Jakob (b. Gurk)	+13·10	4·6	+21·8	8·3	+ 6·0	—	—	—	—	—	—	—	SW.	
Deutschbrod	+13·08	5·6, 14·6	+21·7	24·9	+ 6·2	321·42	8·3	323·79	18·9	317·49	4·75	33·51	NW.	Am 17. ebenfalls +21°6.
Obir I	+13·07	4·6	+28·0!	7·3	+ 6·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Leipa	+12·72	14·6	+23·0	24·3	+ 6·5	327·95	8·3	330·23	18·9	324·52	—	51·15	NW.	
Bormio	+12·62	4·6, 9·6	+21·0	21·3	+ 6·2	—	—	—	—	—	—	25·95	N.	Am 4. u. 5. +20°.
Pürglitz	+12·43	4·6	+20·3	24·3	+ 7·6	325·42	8·3	328·40	18·9	321·54	5·51	40·35	W.	Am 5. +19°8, die Beob.-Zeiten: 7^h M., 2^h u. 8^h A. corr. Wien.
Innichen	+12·09	3·6	+20·7	8·3	+ 5·0	293·78	12·3	295·55	6·9	291 29	3·85	39·15	W.	Am 28. +20°1.
Gastein	+11·87	5·6	+21·5	10·3	+ 6·5	300·82	27·3	302·79	6·6	297·88	—	31·08	SW.	Am 7. +6°7, am 12·9 +202‴61.
Senftenberg	+11·30	14·6	+19·2	25·3	+ 5·8	321·39	9·4	323·87	18·9	317·49	4·79	67·31	NW.	Am 3. u. 4. +18°1, nach dem Max. +19°8, Min. +3°9.
St. Peter	+11·08	4·6, 5·6	+20·0	8·3	+ 6·0	291·89	5·3	293·84	6·6	389·85	3·48	46·24	S.	
Kals	+10·88	5·6, 29·6	+19·5	8.3	+ 4·3	—	—	—	—	—	—	—	N.	
St. Jakob	+10·75	29·6	+17·2	8·3	+ 6·6	302·82	9·3	304·38	6·6	300·15	4·31	15·90	SO.	
Pregratten	+10·64	5·6	+20·5	10·3	+ 4·9	—	—	—	—	—	—	—	W.	Am 28. +20°0, am 2. u. 8. +5°.
Heiligenblut	+10·53	5·6	+19·4	8·3	+ 5·0	289·34	9·3	290·97	6·6	296·78	—	40·11	SW.	
Alkus	+10·50	29·6	+20·8	8·3	+ 4·3	—	—	—	—	—	—	—	N.	Vom 11. bis 24. fehlen die Beobachtungen.
Unter-Tilliach	+10·14	4·6	+18·2	8·3	+ 2·9	—	—	—	—	—	—	—	W.	Am 28. +17°8.
Inner-Villgratten	+ 9·48	4·6	+19·2	8·3	+ 1·9	—	—	—	—	—	—	—	NW.	Am 28. +18°8.
Plan	+ 9·27	29·6	+16·8	21·3	+ 3·4	279·38	84·6	281·38	6·6	277·08	—	30·70	—	Am 7. +4°5, am 5. u. 16. +14°5.
Luschariberg	+ 9·31	4·6, 5·6	+16·3	7·3	+ 3·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kalkstein	+ 8·88	4·6	+18·0	1·3, 8·3	+ 3·0	—	—	—	—	—	—	—	W.	Am 28. +16°5, am 7. um 9^h M. 0°0.
Raggaberg	+ 8·50	5·6	+17·0	8·3	+ 1·5	—	—	—	—	—	—	—	—	
Stilfserjoch	+ 7·78	5·6	+13·0	21·	+ 2·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Obir III.	+ 7·72	4·6	+20·0	25·3	+ 1·0	—	—	—	—	—	—	6·80!	—	Am 29. u. 30. +12°0.
St. Maria	+ 4·68	25·6	+11·2	8·3	+ 4·0	250·98	17·3	252·92	20·9	248·39	—	89·56	W.	Vom 4. u. 12. fehlen die Beobachtungen, am 5. +8°8.

Anmerkung. Diejenigen Beobachtungen, welche beim Abschlusse dieser Übersichten für den Druck, welcher immer am 20. des folgenden Monates stattfindet, nicht eingesendet sind, können wegen der viel Zeit erfordernden Berechnung, Revision und Zusamenstellung des Materiales erst in den Nachträgen benützt werden.

Wien, den 20. Juli 1856.

Verlauf der Witterung im Juni 1856.

Die in den letzten Tagen des Monates Mai eingetretene grosse Wärme dauerte auch im Juni fort, wo nach dem 5. eine kurze Unterbrechung eintrat, vom 9. bis 20. aber sich neuerdings steigerte; vom 21. bis 28. nahm die Wärme unter reichlichen Niederschlägen ab, und erreichte nur am Südabhange und jenseits der Alpen um den 29. wieder eine grössere, und hie und da selbst die grösste Höhe des Monates. Die starken Gewitter im nördlichen Österreich, besonders in Böhmen mit Hagelschlägen, so wie die Überschwemmungen in Frankreich machten diesen Zeitraum zu einem feuchten und regnerischen, während der Osten (Ungarn) und Süd-Osten, besonders in der ersten Hälfte, sehr wenig Regen hatte.

Adelsberg. Gewitter sind angemerkt: Am 12. von 5^h 30' bis 7^h, dann am 13. von 3^h 30' bis 4^h 30' Ab., am 18. von 7^h bis 8^h Morg., am 21. von 7^h 30' bis 11^h M. und von 3^h bis 6^h Ab.

Alkus. Regen am 3. 0. 7. 25. 26. 28. 30. Blitze am 4. Ab., Gew. am 28. u. 30., am 7. u. 8. $NW.^{7-8}$.

Althofen. Am 3. 11. 13. 18. 19. 21. 29. Gewitter.

Bludenz. Regen fiel am 1. 7. 8. 12. 15. 18. bis 27. 29., stärkster am 21. 11‴73, am 7. Morg. waren die Berge bis 3000' frisch beschneit, am 11. um 4^h 30' Ab. gegen W., am 17. Morg. von 3^h bis 7^h stürmisch (Föhn). dann Windstille, um 10^h Morg. W^6, der um Mitternacht mit Regen endete, am 21. neuer Schnee bis 4500' herab. der am 23. wieder verschwunden war. Am 28. um 7^h 15' Ab. Gewitter von W. nach O. mit Regen und Hagel.

Bodenbach. Regen am 4. 6. 7. 8. 15. 16. 18. 19. 21. 23. 24. 27. 29., stärkster am 19. 8‴90. Gewitter am 4. von 12^h bis 2^h und von 6^h bis 8^h, am 5. von 4^h bis 7^h, am 18. von 1^h bis 2^h Morg. mit Sturm, am 16. Nachts u. von 4^h bis 5^h M., Gewitter am 11. um 1^h ferner Donner, am 10. von 8^h bis 10^h, am 20. Ab. Blitze.

Bologna. Regen am 7. 17. 18. 23., stärkster am 23. 8‴86.

Bormio. Regen am 6. 11. 17. 18. 20. 21. 23., stärkster am 20. 5‴70.

Botzen. Regen am 6. 12. 14. 18. 21. 29. 30. Gewitter am 6. um 2^h Morg., am 11. von 6^h bis 9^h Ab., am 21. um 5^h früh, am 28. ein starkes um 9^h Ab. aus N. Blitze (Wetterleuchten) am 5. und 13. dann am 4. aus O., am 10. und 12. aus N., am 29. und 30. Ab. aus N., am 30. mit Sturm aus NW. um 9^h Ab.

Brünn. Regen am 4. 6. 7. 11. 18. 22. 23. 25. 26. 27. 29., stärkster am 22. 6‴81. Gewitter: Am 4. Wetterleuchten im SW., um 10^h Ab. gegen N. Regenguss, am 5. Wetterleuchten im NNO., am 11. Ab. Donner, ebenso am 13. um 5^h 45' Ab., am 18. um 3^h 45', am 20. Wetterleuchten im W.

Chios. Am 1. Ab. 7. 9. 14. 16. oft Windstille, am 4. in der Nacht noch Windstille, Sturm aus NO., am 10. Morg. ferner Donner, am 11. Nachts Regen, besonders im westl. Theile der Insel.

Cilli. Am 4. Blitze im NW., am 23. von 4^h bis 6^h Ab. Gewitterregen, am 8. und 30. starker Ostwind.

Curzola. Regen am 8. und 20., am 16. Ab. starker Thau, am 1. 22. NW^8, am 8. ONO^8.

Czaslau. Regen am 4. 5. 6. 7. 9. 11. 15. 18. 19. 20. 23. 25. 26. 29., stärkster am 20. 9‴91, am 4. 9^h Ab. sehr heftiges Gewitter in NW., welches in Böhmen, namentlich bei Elbeteinitz. Prelauc, Pardubitz, Chrudim etc. grossen Schaden verursachte. Gewitter waren am 5. um 7^h Ab., am 6. um 2^h Morg. und Vorm. am 10. Blitze im W., am 14. im O. u. W., am 15. im SW., ebenso am 17., am 18. Mitt. und Ab. mehrere ferne Gewitter, am 20. um 8^h Ab., am 28. Blitze gegen N. Bei dem Gewitter am 20. um 1^h Ab. aus SO. fiel auch Hagel, der in Czaslau nur unbedeutenden Schaden anrichtete.

Czernowitz. Regen am 1. 4. 5. 7. 8. 20. bis 24. 26. 27. 28. 30., stärkster am 8. 7‴82, am 6. NW^8, am 20. ONO^7.

Debreczin. Regen am 12. 13. 14. 20. 22. bis 25. Am 20. Gewitter, wobei ein Blitz einschlug und zündete, am 6. N^6.

Deutschbrod. Am 4. 5. 6. 7. 8. 12. 19. 21. 22. 24. 27., stärkster am 18. 9‴83, am 4. um Mitternacht Gewitter im SW., am 5. um 7^h 30' Ab. im NW., am 6. um 3^h M., am 11. um 2^h und am 18. um 2^h 15' und 4^h 30' im N. und NO. mit Hagel, am 20. um 12^h 15' M. u. am 21. um 12^h 30' im SW. am 14. um 8^h 30' Ab. Blitze, ebenso am 17. u. 20. um 8^h Ab. Am 5. um 7^h 30'Ab. im NW. und am 20. um 10^h Ab. aus NW. Gewittersturm.

Fünfkirchen. Regen am 1. 5. 6. 17. 18. 20. 21. 25. 29. 30., stärkster am 30. 10‴20, am 21. 22. 29. Gewitter, am 7. SW^9.

Gastein. Regen vom 5. bis 8. 11. 12. 13. 21. bis 28. 30. Am 4. Ab. Wetterleuchten, ebenso am 6. um 9^h Ab., am 13. um 4^h 30' Gewitter mit heftigem Platzregen, wobei es in Böcksteins Umgebung einschlug, am 15. um 9^h Ab. Blitze im NW., am 28. von 7^h 30' bis 8^h 30' Gewitter, am 30. um 4^h 45' gegen NW., dann um 6^h 15' bis 8^h 30' aus S., früher mit sehr starkem Hagel am Gamskahrkogel. Der Wasserfall war sehr stark angeschwollen. Am 1. war die Schneehöhe auf der Nordseite bis 6000', am 2. 5000', am 7. neuer Schnee bis 6000' unterhalb Nebel, am 15. Schneegränze bis 7800', am 13. war am Gamskahrkogel kein Schnee mehr zu sehen. Vom 20. bis 23. Schneefälle, die am 22. bis 6000' herabreichten, am 28. sehr dichter Nebel in Hofgastein, das wie in einen See versenkt schien.

Gran. Regen am 5. 7. 13. 48. 20. 21. 22. 25. 29., stärkster am 18. 3‴30, am 1. u. 19. mit Gewitter.

Gratz. Regen am 5. 0. 7. 20. 21. 22. 24. 25. 26. 27. 30., stärkster am 22. 5‴27, in der Nacht vom 5. auf den 6. heftiger Sturm von SW.

Gresten. Regen am 3. 6. bis 9. 11. 12. 14. 18. 19. 21. bis 27. 29. Gewitter am 3. um 8^h Ab. in der Ferne, welches um 9^h mit W.-Wind näher kommt, um 9^h 15' kurzer Sturm von WSW. Die Blitze fielen alle 5 bis 6 Secunden bei ununterbrochenem Donner und enden um 10^h, am 4. Ab. Blitze im SW. und NO., am 6. um 1^h 45' fernes Gewitter im S., welches um 3^h 30' näher rückt, während es so finster im Zimmer geworden war, dass man nicht mehr lesen konnte. Die Intervalle zwischen Blitz und Donner meist 0 bis 10 Secunden, dabei fiel heftigster Gussregen mit schädlichem Hagel bei Sturm (19‴52). Vom 7. bis 8. Schneefall am Oetscher, am 11. um 4^h Ab. Gewitter im W. u. S., ersteres entlud sich bei Steinakirchen und Wieselburg mit Wolkenbruch und verderblichem Hagel, letzteres dauerte in Gresten von 4^h 20' bis 6^h 15' unter starkem Regen, am 12. um 9^h Ab. Wetterleuchten, am 13. von 1^h bis 3^h Gewitter im S., kleinstes Intervall 8 Secunden, am 14. mehrere Gewitter um 5^h 45' bis 6^h 25', dann um 7^h bis 8^h, ersteres mit Hagel; am 18. von 11^h 30' Gewitter im W., eine Stunde nördlich Hagel, am 19. um 4^h Gewitter, am 20. um 7^h Ab. plötzlich heftiger Sturm aus NW^{6-7}, am 23. Strichregen mit Hagel, am 28. Ab. Wetterleuchten im S. u. W., am 29. um 2^h Morg. Gewitter, um 8^h Morg. fernes im W.

Hermannstadt. Regen am 2. 5. 7. 12. 20. 22. 24. 26., am 7. stärkster mit 11‴42. Am 1. um 4^h Ab. fernes Gewitter im W., Ab. Wetterleuchten im N. u. O., am 2. fernes Gewitter vom 12^h bis 1^h, dann um 5^h aus O. mit Gussregen, am 5. Ab. schwaches Gewitter, am 6. Ab. Wetterleuchten u. WNW^7, am 6. in der Nacht fernes Gewitter aus SW., am 7. um 1^h Morg. Gewitter mit Regen und Hagel, um 5^h Gewitter aus SW.

St. Jakob (Gurk). Am 3. bis 11. 13. 18. 21. 28. Gewitter. am 11. um 5^h mit Hagel, am 18. SW. Sturm. Regen am 1. 4. 7. 21. bis 26. 29., am 4. von 3^h 15' bis 3^h 50' starkes Gewitter mit Gussregen, am 5. Blitze, am 21. um 1^h 30' Gewitter, am 29. von 1^h 45' bis 1^h 55' Gew. mit Gussregen u. Sturm aus NW., am 9. 10. 12. 17. 20. M. Nebel, am 3. dicht, am 19. stürmisch (SO^8).

Innichen. Regen am 4. 6. 7. 11. bis 15. 17. bis 21. 28., stärkster am 7. mit 9‴94, am 10. Blitze gegen W.. am 11. von 12^h bis 6^h oft Gewitter, am 13. um 1^h 30', am 14. um 1^h, am 16. um 5^h, am 28. um 6^h, am 30. nach 6^h, dann stärker, nach 7^h bis nach 9^h mehr oder minder fernes Gewitter, letzteres mit wenig Hagel; am 16. kleiner Mondhof, am 21. viel Regen, um 1^h Donner, Abends Schnee bis in die Waldregion herab.

Inner-Villgratten. Am 1. schwacher Reif. am 16. Gewitter mit Hagel, der ohne Regen (1" hoch) fiel, am 7. Schneegestöber an den Bergspitzen, am 18. Schnee bis 6000', am 21. bis 5000', vom 23. bis 25. Schneestürme auf der nördlich gelegenen Tauernkette. Regen am 3. 4. 6. 11. bis 16. 18. bis 21. 24. bis 25. 28. 30. Gew. am 3. 16. 28. 30., am 13. SW^7. 15. SO^9. 20. NW^{10}.

Kahlenberg. Regen am 1. 5. 7. 21. 22. 23. 25 26. 27. 29., stärkster vom 20. auf 21. (10‴17). Gewitter: am 4. Ab. Blitze im SW., Blitze und Donner im fernen Norden, am 6. Morgens Gewitter im NO., Mittags im SSW. um 5^h Ab. sehr heftig, am 11. im SSW., um 5^h Ab. mit hörbarem Donner, ebenso am 13. 18. Mittags und am 12. um 4^h Ab. im NO. Am 1. und 18. Ab. sehr stürmisch, doch von 7^h bis 7^h 15′ gänzliche Windstille, sehr reine Luft und Fernsicht (auf den Schneeberg) am 1. 14. 19. 21. 28., doch war die Stadt am 14. ganz von Dunstnebel eingehüllt.

Kalkstein. Am 11. und 30. Gewitter mit Hagel, am 13. ohne Gewitter, am 7. um 9^h Morg. Frost 0°, um 9^h 30′ begann es zu schneien, am 21. von 12^h bis 2^h Schnee bis ins Thal, an den kühlen Morgen des 8. und 19. war bei +3°0 kein Frost, am 3. u. 4. Höhenrauch. Regen am 3. 4. 6. 11. bis 16. 18. 19. 21. 28. 30. Gewitter am 3. 11. 16. 28 30.

Kals. Vom 7. bis 9. dann vom 21. bis 26. waren heftige Schneestürme auf dem Hochgebirge. Regen am 3. 11. 12. 13. 16. 18. 19. 27. 30., Gewitter am 3. 6. 11. 14. 28. 30., am 4. Blitze. am 6. N^8, am 18. SW^9.

Kaltenleutgeben. Am 3. Wetterleuchten (wie Wien).

Kesmark. Regen am 1. 4. 6. 7. 11. 12. 13. 21. bis 23. 25. 26. Am 1. um 12^h starkes Gewitter mit Hagel. Am 7. fiel in den Karpathen bis 6000′, am 26. bis 4000′ herab. Schnee

Kirchdorf. Regen am 3. 6. 7. 9. 11. 13. 14. 15. 18. bis 27. und 29., stärkster am 6. (28‴80), dann am 18. 21. 29. (11‴ bis 12‴), Gewitter: am 3. um 7^h Ab. nahes Gewitter mit wenig Hagel, am 4. Ab. fernes im SW., am 5. von 10^h bis 12^h ebenfalls, am 6. von 1^h 50′ bis 2^h 50′ Ab. sehr heftiges nahes Gewitter mit Sturm aus W. und Hagel über 3′ Dauer, und 1 bis 3″ im Durchmesser haltend (s. Kremsmünster), es regnete 9‴40, die Hagelkörner zeigten einen lichten Kern. Der Hagel erstreckte sich von Schornstein bis Pettenbach, dann längs des Seisenburgerwaldes (Fischbaches) nach Inzersdorf, Weinberg, Blumau, Kirchdorf, anderseits über Zechberg nach Kremsdorf, zog dann über die östliche Bergkette des Kremsthales nach Leonstein und über den Gaisberg in das Ennsthal bei Trennberg. Weitere Gewitter waren noch am 10. um 10^h Ab. Blitze im W., am 11. um 3^h ferner Donner im S., am 12. um 7^h im O. am 13. von W. nach O. im Zuge, am 14. um 2^h in der Nähe, um 3^h in der Ferne, welches um 4^h näher zieht, am 15. um 10^h Nachts mit starkem Wind, am 17. um 3^h Nachts Wetterleuchten in N., am 18. um 11^h Mittags in der Nähe, ebenso am 19. von 4^h bis 6^h, am 29. um 2^h Morg. in der Ferne, in der Nähe mit NW. Sturm und Hagel. Am 20. um 6^h Ab. Sturm aus W. mit Regen, am 3. um 7^h Morg. Sonnenhof, am 5. um 12^h Nachts ein Meteor von W. nach O. circa 25°, am nördlichen Himmel durch 3″ ziehend. Es leuchtete prachtvoll wie der Vollmond und zog raketenähnlich. Am 8. ist die Falkenmauer ganz schneefrei, am 9. u. 16. Ab. u. am 17. Morg. Nebel auf der Krems, am 21. Morgenröthe.

Klagenfurt. Am 11. 12. 13. 20. 21. 23. Gewitter, am 13. mit Hagel, am 12. mit dem stärksten Regen (11‴74 in einer Stunde) u. etwas Hagel, am 7. Schnee, der am 8. bis 6700′ herab lag, am 21. bis 7000′.

Korneuburg. Regen am 4. 7. 8. 22. bis 27. 30., stärkster am 22. 14‴00, am 3. Ab. Gewitter, am 6. um 2^h im S., um 5^h in der Nähe, am 13. Ab. im fernen SW.

Krakau. Regen am 1. 4. bis 7. 11. 12. 19. 22. 23. 25. 26. 27. 29., stärkster am 27. 20‴08, Gewitter am 4. 6. 11. 12. 13. 29., am 25. Ab. W^7.

Kremsmünster. Regen am 3. 6. 7. 11. 14. 18. 20. 21. 22. 25. 26. 28. 29., stärkster am 6. (31‴10), Gewitter am 3. um 6^h 45′, dann 7^h 15′ bis 9^h aus W. nach NO.; am 4. von 8^h 30′ bis Mitternacht im SW., dann SSO., am 5. von 9^h bis 12^h Wetterleuchten im WNW., am 6. um 1^h 30′, das eine geht entfernt nach dem Gebirge (s. Kirchdorf), das andere ziemlich nahe nördlich vorüber, und dauert bis 3^h mit starkem Regen. Im Hoch- und Mittelgebirge fiel Schnee, am 11. um 4^h 30′ im SW. entferntes Gewitter, um 5^h im N. Der Schnee auf den Mittelbergen verschwindet, am 12 um 6^h 30′ schwaches Gewitter im SO., am 14. von 3^h bis 5^h im S., am 15. von 8^h 30′ bis 10^h fernes, am 18. um 10^h 30′ im S., von 4^h bis 5^h Ab. im W., am 20. Gewitter aus einem ganz kleinen Gewitterherde, das sich nach bedeutendem Hagelniederschlage fast ganz auflöste, dabei ganz windstill, um 5^h Ab. fernes Gewitter im NW., am 28. Ab. heftiges Blitzen, am 29. um 1^h Morgens dieses Gewitter im N. etwas näher gerückt, um 7^h wieder fernes Gewitter im S., am 30. Nachts Blitze von N. bis SO., am 15. war der Schnee auf dem Hochgebirge bis auf wenigen in den nördlichen Schluchten aufgelöst, am 21. fiel dort neuer Schnee.

Kronstadt. Regen am 1. 2. 5. 7. 8. 9. 12. 16. 20. 22. 24. bis 28., am 24. 6‴94, am 2. 5‴03. Am 1. um 2^h Ab. Gewitter mit Hagel aus W., am 2. von 11^h bis 2^h Ab. heftige Gewitter aus W., dann Regen bis 7^h Ab., am 7. um 4^h Donner, Ab. Blitze im O., am 12. um 1^h 30′, am 16. um 2^h, am 22. um 12^h 45′ Gewitter, am 1. Ab. Wetterleuchten im W., am 4. und 7. im O., am 19. im SO., am 20. im N.

Laibach. Regen am 7. 8. 16. 18. 21. 22. 24. Gew. am 7. um 8^h M., am 13. um 4^h Ab., am 18. um 7^h M., am 21. um 8^h 35′, am 21. um 10^h 36′, am 21. um 1^h 30′ Ab., am 23. um 4^h 15′.

Leipa. Regen am 4. 5. 6. 11. 15. 16. 18. bis 21. 23. 25. 26. 29. Gewitter: am 4. um 2^h im NW., um 9^h im NNW., am 5. um 10^h Ab., am 11. von 1^h 30′ bis 1^h 45′ von NW. mit (erbsengrossem) Hagel, am 15. von 2^h bis 3^h M., am 18. um Mitternacht, am 20. um 2^h und 9^h in der Ferne, ebenso am 28. Ab.

Lemberg. Regen am 1. 4. 6. 7. 11. 21. bis 26. 29., am 23. 9‴06. Gewitter am 1. von 4^h bis 7^h, am 4. von 3^h bis 7^h Ab., am 6. um 3^h 30′ aus N., am 20. (Wetterleuchten), am 21. um 4^h, am 22. um 12^h.

Leutschau. Regen am 1. 4. 6. 7. 11. 15. 18. 21. 23. 26. 29., stärkster vom 6. auf 7. 18‴85. Gewitter: am 1. Vorm., am 4. um 5^h, am 6. nach 12^h mit Hagel, am 11. Ab., am 16. u. 18. Ab. in der Ferne, am 13. um 4^h Ab. am NW. Gebirge Wolkenbruch, am 24. sind die Karpathen bis zum Fusse (2000′?) mit frischem Schnee bedeckt.

Lienz. Regen am 6. 14. 18. 25. 28. 30., am 6. 11‴10. Gewitter: am 3. um 5^h im NW., am 4. im SO., Ab. (Wetterleuchten) im O. und NW., am 5. im NW., am 6. um 4^h Morg. schwaches Gewitter, am 11. nach 1^h mehrere Gewitter, am 12. Ab. (Wetterleuchten), am 14. um 4^h, am 21. Landregen, um 12^h Donner, Schnee bis 6000′ herab ab. Hochgebirgssturm, am 28. um 7^h das erste etwas stärkere Gewitter in diesem Jahre, am 30. von 7^h bis 12^h mehrere Gewitter. Am 2. 3. 8. 9. 10. 22. 27. und 29. Morg. reine Luft, am 3. um 6^h Ab. noch +21 (in Wien +24°5, am 5. sogar +26°), am 16. Höhenrauch. Herr Keil bemerkt: die sehr warmen Tage im Anfange des Monates schmolzen Schnee und Eis des Hochgebirges sehr rasch, so dass Ende Juni (wo sich in diesen Alpengegenden im Gegensatze zu Wien die Wärme auf die Höhe der ersten Tage des Monates hob) die Hochgebirge unter der eigentlichen Schneelinie schneefrei waren, in anderen Jahren gewöhnlich erst Ende Juli. Die Neualpel-Seen 7670′ waren dieses Jahr schon Mitte Juni von ihrem Eise entlastet, in anderen Jahren erst um den 20. Juli.

Linz. Regen am 4. 7. 9. 12. 18. 19. 21. bis 27. 29. Gewitter am 3. um 7^h 30′ Ab. im S., am 4. um 9^h Ab. (Blitze), am 6. um 1^h 30′ Ab. aus SW., bei Drehung des Windes von W. nach NO. (s. Kirchdorf), am 14. Ab. im SW., am 15. um 8^h 30′ im SW. und WNW. (Blitze), am 11. um 11^h 15′, dann um 2^h 45′ im NW. (vergl. Gresten). am 20. Ab. im SW., W. und NW., am 28. um 10^h im W., am 29. um 1^h Morg. im SW. Stürme: am 14. um 5^h 30′ in SW^6, am 15. um 11^h Ab. aus W., am 18. Ab. u. Nachts, am 18. um 6^h 30′ Ab. plötzlicher Gewittersturm aus W. (in Gresten erst um 7^h Ah.), am 1. 9. 27. 29. 30. Abendröthe, am 8. Wasserziehen der Sonne, am 17. Mondkranz.

Magdalena, St. Regen am 6. 7. 12. 18. 19. 20. 22. 25., am 7. 8‴50, am 8. 7‴60. Gewitter am 4. (Blitze), 6. 7. 11 12. 18. 21. 25., am 18. und 21. mit Hagel. am 15. WSW^7.

Mailand. Regen am 17. 18. 19. 20. und 23., am 19. 10‴50, vom 22. bis 30. täglich +21° bis +26°.

Maria, St. Regen am 5. 6. 11. 13. 17., am 19. mit Schnee, am 5. mit Hagel. Schnee am 7. 18. 21. 22. Gewitter am 11. um 8^h Ab., am 30. mit Hagel, am 5. um 6^h 20′ Sturm mit Hagel aus W., am 7. Nachts Schneesturm, der vom 17. bis 22. gefallene Schnee reichte bis 1000 Mètres und blieb in St. Maria bis 26. liegen. Zur Zeit der grossen Hitze, um den 5. u. 16., wo hier das Maximum am 3. u. 5. auf +8° (vom 4. und 12. fehlen die Beobachtungen), und am 16. auf +8°4 sich erhob, fand nur am 7. ein grösserer Wettersturz statt, wobei die Temperatur unter 0 fiel, vom 11. bis 30. hingegen war kein Frost, und der Schnee vom 17. bis 21. fiel nur bei einer Temperatur von +1° bis +4°.

Mölk. Regen am 4. 7. 9. 12. 14. 15. 20. 21. 22. 24. 25. 26. 27., am 7. 21‴30. Gewitter am 3. 6. 11. 13. 14. 15. 19. und am 28. um 1^h Morg., Blitze am 4. 5., am 1. im O.

Neusohl. Regen ist angemerkt am 5. und 21. Herr Dr. Habermann, k. k. Badephysicus, welcher über die 4 Heilquellen des Sliacser Bades Messungen einsendete, hat am 1. 6. 18. 20. 22. 29. Regen, am 6. 10. 18. 20. Gewitter in Sliacs beobachtet; über den Wasserstand der Gran, der im Juni sehr tief war, werden von dem Herrn Studirenden Jakute Beobachtungen eingesendet.

Obervellach. Gewitter am 6. 11. 13. 21. 28. 30., am 11. um 5^h mit Hagel.

Oderberg. Gewitter sind nur angemerkt am 1. bis 4^h 34′ Fr. und am 4. bis 4^h Fr.

Oedenburg. Regen am 6. 7. 12. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 20.

Ofen. Regen am 7. 16. 18. 20. 21. 22. 23 25. 29., am 20. 11‴18, am 16. und 18. Gewitter.

Olmütz. Regen sind angemerkt am 5. 6. 7. 22. 25. Gewitter: am 3. von 11^h 26′ Nachts bis 4. um 2^h 48′ Morg., am 5. von 10^h 40′ bis 5. um 1^h 30′ Morg., dann am 4. von 12^h 10′ bis 1^h Ab. und am 18. von 5^h bis 5^h 45′ Ab.

Parma. Regen nur am 17. 0‴45, und am 23. 5‴23, Gewitter am 4. Ab., dann vom 10. auf 11. 11. auf 12. 12. 14. 23. 24. 28. 29. 30. Nachts. Ferne Gewitterstürme (Temporali), am 13. 18. 19. 21., am 17. und 23. mit Regen, am 23. Ab. verderblicher Hagel in der Nähe. am 18. starker SW. und NW. Die Alpen waren sichtbar am 8. 21. 22. 24. 27.

Paul St. Am 3. 11. 13. 18. 21. Gewitter, am 13. mit Hagel.

Peter, St. Am 5. 6. 11. 12. 16. 21. Gewitter, am 7. und 21. Schnee.

Plan. Regen am 3. 6. 7. 11. 13. 15. 18, bis 21. 26. 28. und 30., stärkster vom 26. auf 21. 15‴77; Gewitter: am 3. um 4^h 30′ (erstes), am 11. um 4^h 30′ und am 30. um 9^h Ab. heftiges, am 21. fiel mit dem Regen auch Schnee bei +3°5.

Pilsen. Regen am 4. 6. 7. 11. 15. 18. 19. 21. 22. 33. 24. 25. 26. 28. Gewitter am 4. um 7^h Ab. von NW. nach SO. mit Hagel, dann in der Nacht vom 5. auf 6., am 10. um 10^h Ab. von NW. nach N., am 11. von 1^h bis 2^h Ab. aus NW., am 15. nach 0^h Ab. aus S., am 17. um 10^h Wetterleuchten, ein zweites nach 11^h unter sehr heftigem Blitzen, am 18. um 2^h Ab., am 20. von 6^h bis 9^h Ab. am 28. von 0^h 30′ W.

Prag. Gewitter am 3. 4. 5. 6. 10. 11. 14. 15. 17. 18. 20. 23. 28. Stürme am 4. 18. 20. Regen am 3. 6. 11. bis 16. 17. bis 21. 25. 28. 30. Gewitter am 3. 6. 11. 14. 28. 30., am 4. Blitze, am 8. hier SSW^8.

Pregratten. Am 3. Hagel, am 7. sind die höchsten Bergspitzen angeschneit, am 18. Schnee bis 6000′, am 21. bis 5000′ herab, von 23 bis 25. Schneestürme auf der Tauernkette.

Pressburg. Regen am 6. 7. 15. 19. 21. 22. 23. 25. 26. 29. Gewitter am 6., am 15. (Wetterleuchten im S.), am 23. um 3^h 30′, am 29. um 3^h 15′.

Pürglitz. Regen vom 5. bis 9. täglich, am 12. 15. 16. 18. 19. 21. 22. 24. 26., stärkster am 5. 10‴96. am 9. 8‴93. Gewitter am 4. um 7^h Ab., später Wetterleuchten im S., am 5. um 5^h 30′ mit Hagel, am 11. um 1^h 30′, am 15. um 12^h, am 17. um 9^h Ab. Wetterleuchten, um 10^h 30′ Gewitter mit Hagel, am 20. um 4^h Ab. in der Ferne, nach 8^h in Pürglitz. Stürme am 4. u. 5., bei den Gewittern am 20. stürmisch. In Pürglitz waren die Hagelschläge mässig und ohne Schaden, am 19. hoher Wasserstand der Beraun und des Rakonitzer Baches.

Ragusa. Regen fiel nur am 8. (13‴50) und am 21. (1‴00). Am 4. um 7^h Früh sehr dichter Nebel, der um 7^h 45′ die ganze Umgebung verhüllte, den Berg Sergio, die Stadt und einen Theil des Meeres, um 10^h war derselbe aufgelöst. Die Temperatur bot an diesem Tage und im Vergleiche mit den übrigen Tagen keine besonderen Schwankungen dar; die Extreme bewegten sich 1. bis 7. zwischen 16°9 und 20°8. Am 7. um 8^h 20′ Ab. heftiges Gewitter mit starkem Regen aus SO. durch die ganze Nacht, am 8. und 9. heftiger Wind aus OSO.

Reichenau. Regen am 5. 7. 9. bis 11. 14. 18. 20. 21. 23. bis 26,, am 18. 3‴74. Gewitter am 11. 12. 14. um 8^h, 18. um 12^h, 20. um 7^h, am 14. und 20. mit Sturm, am 3. 4. 5. 15. 17. Ab. Wetterleuchten.

Rosenau. Regen am 4. 6. 13. 15. 21. 23. 24., am 5. 8‴96, am 23. 9‴25. Gewitter am 4. um 4^h.

Rzeszow. Regen am 1. 4. 6. 11. 21. 22. 23. 25. 29., am 4. 3‴76, am 21. 4‴66. Über die Gewitter hat Herr Lesehenar Folgendes beobachtet: am 1. von 12^h 40′ Ab. aus SW. bis 2^h nach N. ziehend, dann um 2^h 30′ Ab., ein zweites Gewitter aus S. nach N. bis 3^h 35′, beide schwach, am 4. von 4^h 45′ bis 5^h 35′ von W. nach O., am 11. von 8^h bis 9^h 24′ von W. nach ONO., von 8^h 25—35′ sehr stark (also nahe); am 3. 12. 13. 14. 16. Morg. 5^h bis 7^h Nebel, am 3. sehr stark.

Schässburg. Regen am 2. 3. 8. 9. 23. bis 27., hier fielen vom 1. auf 2. 13‴18, am 3. 17‴68 und am 24. 15‴62 Regen, Gewitter: am 1. von 8^h bis 10^h Ab., von NW. nach SW. ungewöhnlich häufiges Blitzen, wenig Hagel, Wolkenbruch und Hochwasser des nahen Baches, am 2. von 4^h bis 5^h mit Wolkenbruch (17‴68 in kaum einer Stunde), das Hochwasser führte in Schässburg Marktbuden und Wägen mit sich fort, am 7. von 3^h bis 4^h Morg. und von 4^h bis 5^h Ab., am 16. von 6^h bis 7^h Ab., am 6. SW^8, am 15. SO^8, am 16. SO^9. Am 3. wurde um 10^h Ab. ein grosses Leuchtmeteor im Zenithe beobachtet, welches sich in mehrere leuchtende Punkte zertheilte, deren grösster am N. Himmel verschwand.

Schemnitz. Regen am 7. 19. 22. 23. 26. 29. Gewitter am 1. (Nachts sehr stark), am 8. 16. 18. 29., am 22. NW^8.

Schössl. Regen am 5. 6. 8. 10. 11. 15. auf 16. 16. 17. auf 18. 20. 21. 23. 25. Gewitter am 4. um 4^h und 7^h Ab. im S., am 5. von 4^h 30′ bis 6^h von W. bis O. sehr heftig, mit Hagel, ebenso am 10. von 5^h bis 10^h Ab., am 11. um 8^h Ab. lange im SO., am 14. Ab. mehrere von W. bis O., um 9^h Ab. Wetterleuchten, vom 15. bis 16. Nachts (11^h bis 2^h), dann vom 17. auf 18. (11^h 30′ bis 12^h 30′) heftig, am 18. um 3^h Ab. mit Sturm, am 20. um 2^h und 4^h 30′ im SO., Nachts Gewittersturm, am 28. Nachts Blitze im N.

Semlin. Regen ist angemerkt am 7. 8. 23. 26., am 19. Gewitter.

Senftenberg. Regen am 1. 4. 5. 6. 7. 9. 11. 14. 15. 18. bis 23. 25. 26. 27. 29. Gewitter am 4. seit 8^h 45′, Blitze im W. u. NW., um 9^h 19′ erster Donner, ein zweites Gewitter hinter dem nordwestlichen Gebirge um 9^h 57′ W^8, um 10^h 20′ stärkste Explosionen (7″ bis 8″ Zwischenraum), verliert sich gegen 11^h im O., am 5. seit 8^h Ab. Wetterleuchten ringsum, Intervalle zwischen Blitz und Donner bis 13″, um 8^h 30′ stürmischer SW., die äusserst häufigen Blitze waren zum Theil röthlich und pfirsichblüthfarben, um 10^h 30′ ein zweites Gewitter aus NW., am 11. von 0^h 22′ bis 52′, kürzestes Intervall um 0^h 32′ und 56′ 3·5 Sec., um 6^h ferner Donner; am 14. um 10^h Ab. fernes Gewitter im W. u. SW., ebenso am 15. von 1^h bis 2^h im SO., am 18. seit 1^h 15′ Donner, sehr heftig aus SO. durch W. nach NW. mit ununterbrochenem Donner bis 4^h, wo auch Blitze sichtbar werden, seit 4^h 7′ Gussregen, Donner wird seltener, um 4^h 9′ w. Hagel, Ende um 4^h 15′ im O., um 0^h noch einzelne Explosionen im NO., um 10^h Wetterleuchten im SW. zwischen 2^h und 3^h Morg., am 19. rasch aufziehendes Gewitter und sehr heftig, Intervalle bis 3 Sec., um 4^h Morg. ein zweites schwächeres Gewitter, am 20. seit 1^h Donner bis 2^h 10′ und 3^h 15′, wieder um 3^h 31′ starker Donner im N., um 10^h Wetterleuchten im SO., am 21. um 7^h 30′ schwach im SO., am 28. um 10^h schwaches Wetterleuchten im NW., am 29. um 1^h 30′ Morg. vorüberziehendes Gewitter mit starken Schlägen, Intervalle bis 2 Sec., später hellere Blitze, starker Gussregen, um 10^h 1′ Vorm. schwacher Donner im W., um 10^h 6′ Intervall 6 Sec. WNW^6.

Sondrio. Regen am 6. 14. 17. bis 21. 30., am 14. 30. Ab. Blitze.

Stielserjoch. Regen am 17. 18. 19., am 6. Sturm aus N.

Szegedin. Regen am 7. 8. 16. 18. 19. 21. 22. 23. 25. 29., am 22. 5‴88. am 6. u. 21. Gewitter, am 21. um 7^h mit Sturm aus S.

Tirnau. Regen am 7. 13. 23. 26. 30. Gewitter: am 6. um 10^h Ab. aus NW., am 12. um 6^h Ab. mit wenig Regen, am 11. grosser Mondhof.

Trautenau. Regen am 1. 4. bis 8. 12. 13. 16. 26. bis 27., am 4. u. 26. 5‴80, am 4. 5. 6. 20. und 23. Gewitter.

Trient. Regen am 6. 11. bis 14. 18. 19. 21. 23., mit Gewitter (Temporale) Nachts und Abends am 6. und 14., dann am 11. Ab. u. Nachts, am 7. u. 18. stürmisch (forte vento) aus W. und NW., am 21. rauher Nordwind und Regen (in Plan Schnee S. d.), am 24. starker SW.

Triest. Regen am 6. 7. 18. 20. 21., am 18. 15‴00. Gewitter am 11. (Blitze) in NNO., am 21. um 7^h Morg. und 2^h 16′ Ab. Gewitter, am 7. den ganzen Tag stürmisch aus ONO.

Tröpulach. Gewitter am 6. 11. 12. 13. 18. 21. 23. 28. 30., am 6. Sturm aus N., am 30. aus S.

Udine. Regen am 6. 7. 18. 19. 20. 21. 23. Gewitter am 6. 18. (um 12ʰ M.), am 20. um 8ʰ 30′ Ab. und am 21. um 9ʰ 15′ Morg.

Untertilliach. Am 1. schwacher Reif. Regen am 6. 12. 13. 14, 16. 18. 20. 21. 23. 28. 30. Gewitter am 6. 21. und 30., am 4. Blitze.

Valona. Regen nur am 8. und 9., daher die Trockenheit im ganzen Lande sehr gross war.

Venedig. Regen am 6. 7. 18. 19. 21. 23. Gewitter: am 11. Blitze im NW. u. NO., am 19. aus SW., am 21. 23. um 5ʰ 30′, 24. häufige Blitze, am 28. u. 30., am 7. stürmisch, am 18. um 12ʰ etwas Hagel.

Wallendorf. Regen am 1. 2. 5. 6. 7. 8. 17. 18. 20. 22. bis 26. 28. u. 30. Gewitter am 1. 2. 5. 7. 12. 18. 20. 23., am 1. u. 16. Ab. Blitze. Stürme: am 2. um 6ʰ Ab. aus SW., dann vom 6. auf 7. und 7. auf 8., und am 21. von 1ʰ 22′ bis 1ʰ 50′ Ab. Am 31. Mai, 1. 2. 6. u. 7. Juni wütheten in der Umgebung heftige Gewitter, wie am 31. Mai in Klein-Bistritz zündend, am 1. in Heidendorf mit Hagel (Gänseeigrösse), Früchte, Reben, Bäume und Ziegeldächer zerschmetternd, am 2. zweimal ohne zu zünden in Bistritz, dann einmal in Baierdorf. Vom 6. auf 7. verderblicher Hagel ringsum.

Wien. Regen am 1. 4. 7. 8. 21. 22. 24. 25. 26. 27. 29., am 22. 12‴70. Gewitter: am 3. 4. 5. 15. und 28. Ab., am 4. u. 29. Morg. Wetterleuchten, am 6. seit 1ʰ 30′ mehrere Gewitter, am 18. um 2ʰ 5′ Windstoss aus SSW⁶.

Wilten. Regen am 6. 7. 8. 11. 12. 18. 19. 21. 22. 24. bis 28. 30., am 21, 13‴98. Gewitter am 4. im SO. (Blitze), am 10. um 5ʰ 5′ Ab. im NW., Ab. im S., am 11. um 3ʰ im N., Intervall 8 Sec., am 12. um 6ʰ Ab. ferner Donner im SW., am 28. um 5ʰ 30′ und um 9ʰ im N., am 30. um 4ʰ 15′ starkes Gewitter, am 21. fiel Schnee bis 300′ über die Thalsole (vergl. Ost-Tirol).

Zara. Regen am 8. 18. 21. 22., am 8. 19‴3. Gewitter (?) sind nicht angemerkt.

Zavalje. Regen am 8. 9. 15. 21., am 21. mit Hagel (27‴30!). Am 7. Juni um 6ʰ M. +16°7 um 8ʰ N.-Wind, wobei die Temperatur um 2ʰ Mittags auf +8·8° gesunken war (in Wien war diese Abkühlung schon am 6. bei NW. eingetreten), am 21. um 12ʰ 30′ und 6ʰ Ab. Gew. mit Hagel.

Magnetische Störungen am 11., **Störungen des Luftdruckes** am 6., **der Temperatur** am 6. 21. 24., **der Feuchtigkeit** am 21.

Cilli. Herr J. Castelliz hatte die Güte, die vom k. k. Telegraphen-Amte aufgegebenen Beobachtungen im Sommer auf dem Leisberge bei Cilli fortzusetzen, und in Aussicht gestellt, dass dieselben in Cilli durch das k. k. Obergymnasium gemacht werden können.

Bludenz. Herr Otto Freiherr v. Sternbach beginnt hier vollständige Beobachtungen von 18ʰ, 2ʰ 10′ einzusenden, wodurch auch in West-Tirol der Kreis derselben erweitert wird.

Nachtrag.

Beobachtungsort.		Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
			Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Senftenberg	Febr.	— 1°00	11·6	+ 6°8	4·3	—14°7	321‴21	25·9	325‴90	1·6	315‴14	1‴76	37‴62	NW.	Nach dem Max. am 11. +7°7.
	März	— 0·97	21·6	+ 7·3	7·3	—12·2	322·37	17·5	327·90	6·3	316·87	1·55	8·02	N. z. O.	Nach dem Max. +8°1, am 25. +7°3.
Neusohl	April	+ 7 46	28·6	+17·7	1·3	— 4·0	321·68	1·4	326·29	16·3	317 53	—	7·46	SO. NW.	Am 15. +17°1.
Fünfkirchen	April	+10·51	29·6	+21·2	1·3	— 1·0	330·34	1·6	334·45	15·9	325·80	—	15·40	SW.	
Luino	März	+ 6·02	25·6	+13·0	3·	— 1 0	—	—	—	—	—	—	—	—	Die mittlere Temp. ist im März noch aus 4 Std. gerechnet

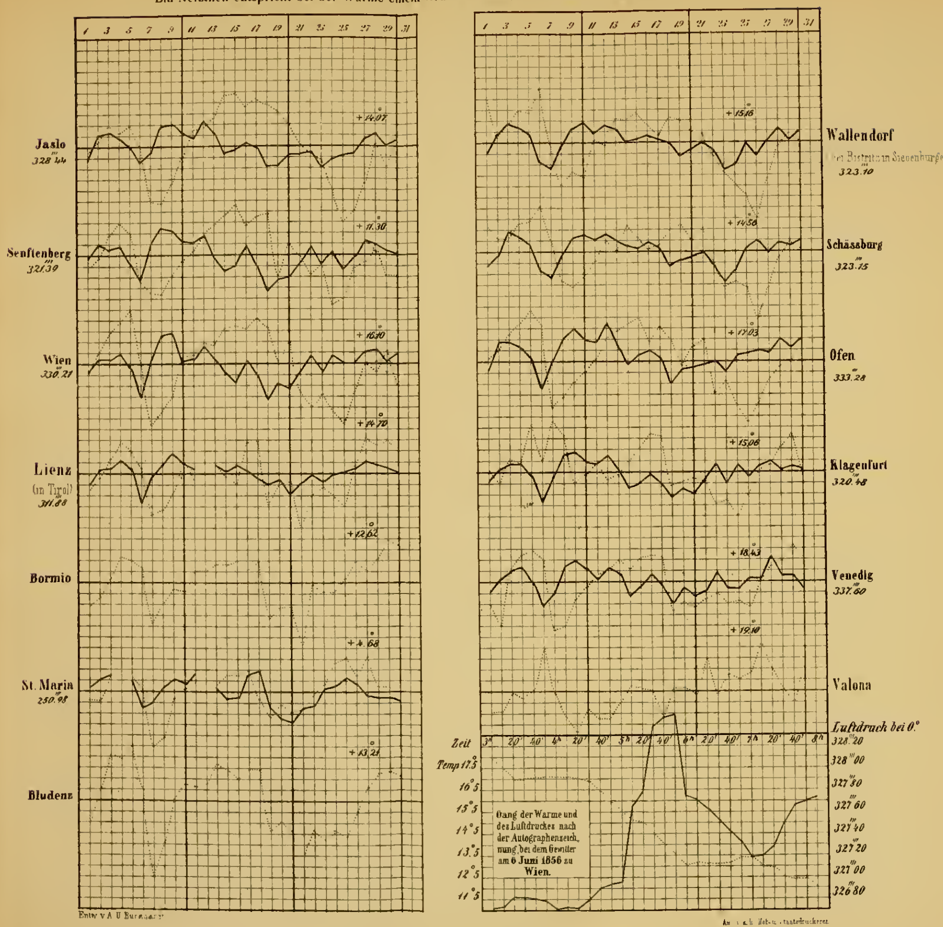
Senftenberg. Februar. Am 1. heftiger anhaltender Schneesturm aus WNW., dichter feiner Schneefall schon seit 31. Jänner, welcher erst am 2. Februar um 9ʰ Morg. aufhörte. Am 8. starker NW. Wind, Thauwetter und starkes Austreten des Adlerflusses, die Felder sind grösstentheils vom Schnee entblösst. Am 10. und 11. auffallend dichte und gleichförmig verbreitete FS. die meist nur als eine Trübung des Himmels erschienen, worin sich kein Sonnenhof bildete. (Diese Erscheinung erinnert an die höhenrauchartige Dunsthülle, welche vom 10. bis 18. in den Alpen, vorzüglich in Ost-Tirol beobachtet wurde. Man sehe Lienz Februar-Übersicht). Am 11. Felder bis 400′ fast schneefrei, bis 17. jedoch war am grossen Schneeberg (4400′) noch keine Unterbrechung der Schneedecke wahrzunehmen. Am 11. Nachts NW⁸, am 16. starker NO., seit 20. neuer Schnee, der erst am 27. zu weichen beginnt, vom 26. auf 27. Sturm aus W. z. N.; Zodiacallicht: am 2. von ganz ungewöhnlicher ausgezeichneter Helligkeit, gegen die Basis zu von einem dem Nordlichte gleichen Glanze; am 4. schon um 6ʰ 10′ Ab. sichtbar, am 13. 17. u. 18. Mondhof. Meteore: am 13. um 7ʰ 30′ Sternschnuppe heller wie Venus, im W. durch 3—4″ glänzend weiss in gekrümmter Bahn ziehend; am 14. u. 18. Nebensonnen. — März. Vom 5. auf 6. Sturm aus WNW⁸, am 26. Morg. aus NO⁸, am 10. ist die Erde noch gefroren, doch sind die Wolken wie am 9. Februar vor dem Eintritte grösserer Wärme schon viel höher, am 13. zeigen die Berge Höhenreif bis 2500′ herab, am 23. Schneegraupen und kleiner Hagel, am 16. u. 21. Mondhof (wurde auch an anderen Orten beobachtet), am 27. Zodiacallicht, am 18. um 8ʰ 14′ im O. parallel mit dem Horizonte circa 20° weit u. 30° hoch, heller wie Venus mit Lichtschweif, am 27. um 8ʰ 50′ im WNW. gegen das Zenith. — April. Gewitter am 11. seit 3ʰ 6′, im SW. um 3ʰ 26′, starker Hagel um 3ʰ 41, dann von 5ʰ bis 6ʰ mehrere Gewitter aus NW., Intervalle bis 9″, am 26. um 4ʰ 15′, am 7. um 6ʰ mit Hagel. Stürme: am 29. um 2ʰ 30′ Sturm aus SSO., am 15. um 3ʰ NO⁹; bemerkenswerth ist, dass oft im Frühjahre um die Monatsmitte NO. Wind bei SO. und NO. Wolkenzug stattfindet, am 8. neuer Schnee auf den höheren Gebirgen, am 15. grosser Sonnenhof, am 19. Mondhof mit Nebenmonden, die 1° 30′ höher als die durch den Mittelpunkt gehende Horizontallinie stehen; am 22. Zodiacallicht, sehr hell. — Mai. Gewitter am 13. um 2ʰ 10′ und 5ʰ aus W., am 26. um 4ʰ 15′ aus W., am 27. um 1ʰ 45′ bis 2ʰ 40′, am 31. um 9ʰ 30′ heftiges Wetterleuchten, um 10ʰ starkes Gewitter, Intervalle bis 5″, die Nacht hindurch Wetterleuchten, wie auch am 13. von 9ʰ bis 10′ im SSO. und SSW., am 15. im WSW., am 16. dann am 24. 30. und 31. Sturm, am 19. W. z. S. um 6ʰ 20′ Ab., am 3. um 4ʰ 33′ Ab. Schnee bei +4°3, der grosse Schneeberg ganz mit Schnee bedeckt; Reif war noch am 4. bei —0°7, am 7. bei —0°4 und am 22. bei +2°5, Regen am 1. 2. 6. 10. 11. 13. 15. 17. bis 20. 23. bis 28. 31., am 2. 9‴56.

Fünfkirchen. Stärkster Regen am 16. (12‴00), Gewitter am 6. u. 7. mit Schnee (Graupen?).

Anmerkung. Die Vertheilung des Niederschlages im April 1856, wo in der Gegend um Wien und nordöstlich davon im Waag- und Weichselthale fast gar kein Regen fiel, während die südwestlichen Gebirgsgegenden damit reichlich versehen waren, ist auf der beifolgenden Karte dargestellt, welche als ein erster derartiger Versuch angesehen werden mag, um die Menge des meteorischen Wassers, womit die verschiedenen Länder der Monarchie betheilt wurden, mit einem Blicke zu übersehen.

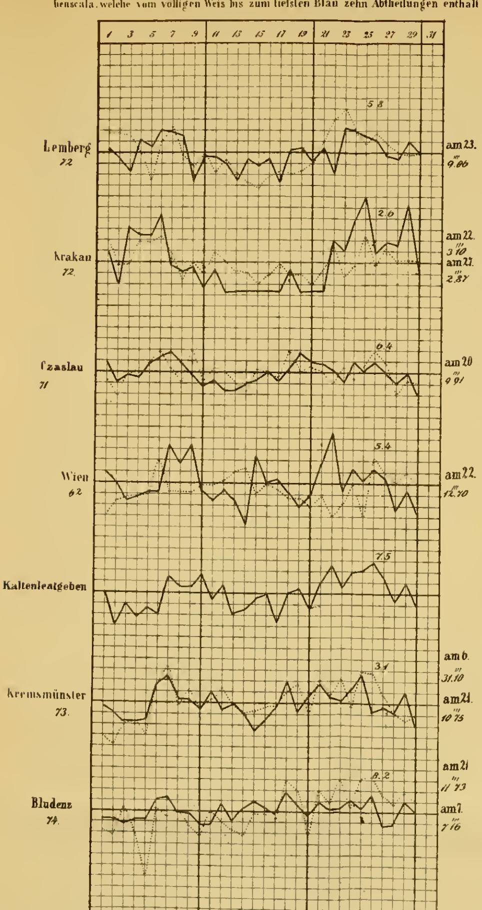
Gang der Wärme und des Luftdruckes im Juni 1856.

Die punctirten Linien stellen die Wärme, die ausgezogenen den Luftdruck dar.
Die beigeschriebenen Zahlen sind Monatmittel, denen die stärkeren Horizontallinien entsprechen.
Ein Netztheil entspricht bei der Wärme einem Grad Réaumur, beim Luftdrucke einer Pariser Linie.



Gang der Feuchtigkeit und des Ozongehaltes der Luft im Juni 1856

Die punktirten Linien stellen die Feuchtigkeit, die ausgezogenen den Ozongehalt dar.
Die am Rande befindlichen Zahlen sind die Monatmittel der Feuchtigkeit, jene zwischen den Curven die Monatmittel des Ozongehaltes.
Den Monatmitteln entsprechen die stärkeren Horizontallinien.
Ein Netztheil beträgt für die Feuchtigkeit 5 Procente, für den Ozongehalt einen Theil der Farbenscala, welche vom völligen Weis bis zum tiefsten Blau zehn Abtheilungen enthält.





Regenkarte
im April 1856.
Beilage zur Übersicht der Witterung im Juni 1856.
Regenscala.
0‴–5‴
5‴–10‴
10‴–15‴
15‴–20‴
20‴–30‴
30‴–40‴
40‴–60‴
60‴–80‴
80‴–100‴
Fehlen die Beobachtungen
Fehlen die Beobachtungen
Prag
Leipa
Trautenau
Krakau
Rzeszow
Lemberg
Oderberg
Jaslo
Olmütz
Brünn
Deutschbrod
Kesmark
Leutschau
Linz
Wien
Presburg
Tyrnau
Schemnitz
Salzburg
Innsbruck
Debreczin
Ofen
Gran
Odenburg
Kremsmünster
Admont
Gastein
Gratz
Klagenfurt
Laibach
Cilli
Szegedin
Fünfkirchen
Hermannstadt
Kronstadt
Schässburg
Mailand
Venedig
Triest
Parma
Ferrara
Bologna
Zara
Urbino
Ancona
Perugia
Ragusa
Rom
Donau
Rhein
Inn
Weichsel
Oder
Eger
Pruth

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XXII. BAND. II. HEFT.

JAHRGANG 1856. — NOVEMBER.

SITZUNG VOM 6. NOVEMBER 1856.

Herr Professor Brücke überreicht eine Abhandlung des Herrn Professors Heinrich Rathke in Königsberg, betreffend die Aortenwurzeln und die aus ihnen hervorgehenden Arterien bei den Sauriern. Dieselbe wird im XIII. Bande der Denkschriften, welcher unter der Presse ist, erscheinen.

Eingesendete Abhandlungen.

Über die Theilung des elektrischen Stroms.

Von **K. W. Knochenhauer** in Meiningen.

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. October 1856.)

In der Abhandlung Poggend. Ann. Bd. 98, p. 571, sagt Herr Riess p. 578: „Die grössere Leichtigkeit, mit welcher die ungewöhnliche Entladung in den schlechteren Leitern zu Stande kommt, erklärt eine auffallende Erscheinung in der Theilung des elektrischen Stroms. Hat sich nämlich der Strom zwischen Zweige von sehr verschiedenem Leitungsvermögen zu theilen, so geht er nach dem bekannten Gesetze der Theilung, fast vollständig durch den bessern Leiter. Dies ist so lange der Fall, als die continuirliche Entladungsweise statthat; tritt bei gesteigerter Elektricitätsmenge oder verringerten Dimensionen des guten Leiters in diesem die discontinuirliche Entladung auf, so kann ein grosser Theil des Stroms durch den schlechten Leiter gehen“ [1]). Da ich die erwähnte auffallende Erschei-

[1]) Da Herr Riess hier kein Wort von Nebenströmen hinzufügt und zur Bestätigung seiner jetzigen Angaben auf die Erfahrungen bei Blitzschlägen hinweist, so scheint es, als habe er die frühere Erklärungsweise aufgegeben. Wäre dies etwa nicht der Fall, so würden doch die obigen Worte als der Erfahrung widersprechend einer Berichtigung bedürfen.

nung in der Theilung des elektrischen Stroms zuerst nachgewiesen und bekannt gemacht habe, so wird es mir erlaubt sein zu bemerken, dass durch die angeführten Worte des Herrn Riess das Thatsächliche nicht richtig dargestellt wird. Herr Riess nennt nämlich die Entladung eine continuirliche, wenn der Schliessungsdrath ein solches Leitungsvermögen besitzt, dass er durch den Strom in keinem seiner Theile erschüttert wird oder eine Einbiegung erhält, welche Umstände schon bei einer etwas schwächern Batterieladung eintreten, als bei welcher das Glühen und Zersprengen des Drathes stattfindet. Treten die genannten Erscheinungen auf, oder ist der Schliessungsdrath unterbrochen, so bezeichnet er die Entladung als eine discontinuirliche (ungewöhnliche). Nach den Worten des Herrn Riess folgt also die elektrische Stromtheilung so lange dem galvanischen Gesetze, d. h. sie richtet sich nach den Widerständen der Zweige, als der besser leitende Zweig stark und lang genug ist, um durch den Strom nicht merklich in seiner Structur afficirt zu werden, sie bietet dagegen die auffallende Erscheinung dar, dass der Strom zu einem grossen Theile durch den schlechtern Leiter geht, sobald die Dimensionen, Länge und Stärke, des guten Leiters hinreichend verringert werden. Bei allen meinen Versuchen, durch welche ich die elektrische Stromtheilung, wie sie wirklich erfolgt, dargelegt habe, habe ich stets als gut leitenden Zweig einen Kupferdrath von wenigstens $\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser angewandt, und da van Marum angibt, dass er mit seiner Batterie von 135 Flaschen à 1 Quadratfuss Belegung Kupferdrath von $\frac{1}{40}$ Zoll = 0·3 Linien Durchmesser nicht habe zersprengen können, ich dagegen niemals eine Batterie von mehr als 6 Quadratfuss Belegung benutzt habe, so gab der von mir gebrauchte Kupferdrath sicher in keinem Falle Veranlassung, die continuirliche Entladung in die sogenannte discontinuirliche zu verändern, und dennoch habe ich nicht nur die ungewöhnliche Stromtheilung beobachtet, sondern es ist mir auch nicht ein einziger Fall vorgekommen, wo die Stromtheilung nach dem galvanischen Gesetze erfolgt wäre, vielmehr richtete sie sich jedesmal, abgesehen von den Widerständen, nach den Längen [1]) der Zweige. Ja ich habe auch in den bisher publicirten Beobachtungen Anderer noch nicht einen einzigen Fall gefunden, wo nicht die Theilung meinen Angaben gemäss

[1]) Als Längen der Zweige sind die äquivalenten verstanden: vergl. das Nähere in meinen Beiträgen.

ausgefallen wäre. Um wenigstens einen Beleg aus den Beobachtungen Anderer beizufügen, kann ich unmittelbar auf die von Hrn. Riess selbst in der citirten Abhandlung p. 590 u. 591 angeführten Beobachtungen verweisen. Damit der Platindrath in seinem Thermometer durch zu starke Erwärmung nicht litte, hatte er ihn zuerst durch einen 29 Zoll langen Kupferdrath von $^5/_8$ Linien Dicke, dann durch einen Kupferdrath von 45 Zoll Länge und $^{13}/_{24}$ Linien Durchmesser umschlossen, d. h. er theilte den Strom durch zwei Zweige, von denen der eine der Thermometerdrath war, der andere aus den genannten Kupferdräthen bestand, und beobachtete in dem erstern Zweige. Nach früheren Angaben (denn in der citirten Abhandlung selbst fehlen sie) und nach meinen Erfahrungen über die taugliche Länge und Stärke des im Thermometer befindlichen Platindrathes, musste der Widerstand desselben mindestens der 30 bis 50fache von dem der Kupferdräthe sein, und somit konnte nach dem galvanischen Gesetze vom ganzen Strom nur der 31. bis 51. Theil durch das Thermometer gehen, welcher an Wärme in runden Zahlen nur den 1000. bis 2000. Theil von der im Stamme hervorbringt. Die angeführten Erwärmungen lehren aber augenscheinlich, dass die Stromtheilung eine andere war als nach dem galvanischen Gesetze, nämlich die, welche als auffallende Erscheinung angesehen wird und sich nach den Längen der Zweige richtet. — Ich habe bisher noch keine Beobachtungen mit so feinem Kupferdrathe in einem Zweige angestellt, dass seine Structur durch den Strom leiden konnte, ich vermag also nicht anzugeben, wie weit die gewöhnliche, d. h. die nach den Längen der Zweige sich richtende elektrische Stromtheilung hierdurch eine Änderung erleidet; ich will indess einige Beobachtungen anführen, wo der schlechter leitende Zweig eine Lücke enthält, also Veranlassung zur sogenannten discontinuirlichen Entladung geben würde; in diesem Falle müsste, wenn die Angabe des Herrn Riess begründet wäre, sich der Strom von dem schlechter leitenden Zweige auf den besser leitenden hinwenden, und somit die Stromtheilung am leichtesten nach dem galvanischen Gesetze erfolgen. Die Batterie bestand aus den beiden Flaschenpaaren (A) und (B); der Stamm des Schliessungsbogens war aus 19′ Kupferdrath K von etwas über $^1/_2$ Linie Dicke gebildet und enthielt den Auslader, dessen Kugeln etwa 2 Linien weit aus einander standen, und das Luftthermometer mit dem bekannten Platindrath P von 17 Zoll Länge und 0·081 Linien

Durchmesser. Den einen Zweig bildeten 32′ Kupferdrath, den andern in der ersten Reihe $P + 0{\cdot}5\ K$, in der zweiten $2P + 0{\cdot}5\ K$ und ausserdem in beiden Fällen der Funkenmesser, dessen Kugeln um 0·8 Linien [1]) aus einander standen, der aber auch durch $0{\cdot}7\ K$ eliminirt werden konnte, worauf der zweite Zweig ebenfalls ununterbrochen metallisch war. Da ich die äquivalente Länge von $P = 2'\ K$ ansetze und den Funkenmesser sammt Luftschicht $= 0{\cdot}7\ K$ rechne, so war die Länge von dem schlecht leitenden Zweige in der ersten Reihe $= 3{\cdot}2$, in der zweiten $= 5{\cdot}2\ K$. Die Beobachtungen am Thermometer im Stamm gaben.

1. Reihe:		2. Reihe:	
Stamm allein	23·7	Stamm allein	22·5 [3])
Stamm + $32'K$	19·4	Stamm + $32'K$	18·7
Stamm + $P + 1{\cdot}2K$ [2])	15·4	Stamm + $2P + 1{\cdot}2K$	10·5
Stamm + $P + 0{\cdot}5K + FM$ [2])	14·5	Stamm + $2P + 0{\cdot}5K + FM$	10·2
Stamm + Zweige: 32′ u. $P + 1{\cdot}2\ K$	16·2	Stamm + Zweige: 32′ u. $2P + 1{\cdot}2\ K$	11·9
Stamm + Zweige: 32′ u. $P + 0{\cdot}5\ K + FM$	15·2	Stamm + Zweige: 32′ u. $2P + 0{\cdot}5K + FM$	11·7

Aus der ersten Reihe entnehmen wir den Widerstand ω' von $32'\ K = 0{\cdot}221$, ω'' von $P + 1{\cdot}2K = 0{\cdot}580$, ω''' von $P + 0{\cdot}5K + FM = 0{\cdot}634$ (den Widerstand des Stammes = 1 gesetzt); der Funke gibt also einen geringen Widerstand, der ein wenig schwankt, wie die etwas ungleichen Zahlen zeigten. Geht nun die Stromtheilung durch beide Zweige nach meinen Angaben vor sich, so muss durch den Zweig $32'\ K$ ein Stromtheil $= \frac{3{\cdot}2}{35{\cdot}2} = \frac{1}{11}$, durch den andern Zweig ein Stromtheil $= \frac{32{\cdot}0}{35{\cdot}2} = \frac{10}{11}$ gehen und die im Stamm beobachtete Wärme $= \frac{23{\cdot}7}{1 + (\frac{1}{11})^2\omega' + (\frac{10}{11})^2\omega''} = 16{\cdot}0$ und dann beim Funkenmesser $= \frac{23{\cdot}7}{1 + (\frac{1}{41})^2\omega' + (\frac{10}{11})^2\omega'''} = 15{\cdot}5$ sein. Die andere Reihe

[1]) Die Distanz der Kugeln hätte noch etwas grösser genommen werden können, doch wollte ich den Überschlag in einem Funken jedesmal sicher erhalten.

[2]) Der Drath $P + 1{\cdot}2\ K$ ist der ununterbrochene und $P + 0{\cdot}5\ K + FM$ der durch den Funkenmesser unterbrochene Zweig, welcher hier einfach ohne den andern Zweig in den Stamm eingefügt ist.

[3]) Die gegen die vorige Reihe kleinere Zahl erklärt sich daraus, dass beide Reihen nicht unmittelbar hinter einander angestellt wurden; die Spiritussäule im Thermometer war in beiden Fällen nicht völlig gleich lang, auch die Temperatur des Spiritus nicht unverändert dieselbe.

bestimmt den Widerstand ω' von $32'\,K = 0{\cdot}200$, ω'' von $2\,P + 1{\cdot}2\,K = 1{\cdot}143$, ω''' von $2\,P + 0{\cdot}5\,K + FM = 1{\cdot}206$, somit soll nach meinen Angaben bei der Stromtheilung durch den Zweig $32'\,K$ ein Stromtheil $= \frac{5{\cdot}2}{37{\cdot}2} = \frac{13}{93}$, durch den andern Zweig ein Stromtheil $= \frac{32{\cdot}0}{37{\cdot}2} = \frac{80}{93}$ gehen, und die im Stamm entwickelte Wärme $= \frac{22{\cdot}5}{1 + (\frac{13}{93})^2\,\omega' + (\frac{80}{93})^2\,\omega''} = 12{\cdot}1$ und $= \frac{22{\cdot}5}{1 + (\frac{13}{93})''\,\omega' + (\frac{80}{92})^2\,\omega'''} = 11{\cdot}9$ sein. Die Beobachtungen lehren, dass in beiden Fällen Übereinstimmung mit den Formeln stattfindet, dass also gerade hier, wo die sogenannte discontinuirliche Entladung ihren Einfluss am meisten geltend machen müsste, keine Abweichung von der Regel eintritt.

Über den Strom der Nebenbatterie.

Von **K. W. Knochenhauer.**

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 2. October 1856.)

§. 1. Die geringe Theilnahme, welche meine bisherigen Untersuchungen über den Strom der Nebenbatterie gefunden haben, und die abfälligen Urtheile über die von mir zur Erklärung ausgesprochenen Ansichten würden mich sicher schon längst bestimmt haben, vom weitern Experimentiren gänzlich abzustehen, wenn nicht von der andern Seite das eigene Verlangen, die sämmtlichen zu diesem Gebiete gehörigen Erscheinungen wenigstens übersichtlich kennen zu lernen, mich zur Fortführung der begonnenen Arbeit zu entschieden gemahnt hätte. Meine in diesem letzten Jahre fortgesetzten Versuche haben mich nun endlich auf den Standpunkt geführt, dass ich auch bei den scheinbar complicirtesten Anordnungen der Schliessungsdräthe den Erfolg überall mit hinreichender Sicherheit vorher bestimmen kann, und somit wohl glauben darf, dass ich das, was ich erreichen wollte, wirklich erreicht habe. Ich kann also jetzt die strengere Durchführung des Einzelnen, die unter den gegenwärtigen Verhältnissen zu wenig Interesse darbieten würde, füglich unterlassen, da ich aber die Überzeugung hege, dass in der Elektricitätslehre einmal wieder eine Zeit kommen muss, wo man zuerst und vor allen Dingen die Thatsachen beachten und feststellen wird, also aus zu grosser Rücksicht auf die bisher fast allgemein angenommenen Hypothesen weiter keine Scheu tragen wird, auch die-

jenigen Thatsachen schärfer ins Auge zu fassen, welche mit ihnen nicht harmoniren, so erlaube ich mir noch in dem Folgenden meine sämmtlichen Beobachtungen über den Strom der Nebenbatterien, sofern sie mit dem Luftthermometer angestellt worden sind, kurz zusammenzustellen und dabei die im letzten Jahre neu hinzugekommenen ausführlicher anzugeben. Diese Zusammenstellung von Beobachtungen, die 10 Jahre hindurch fortgesetzt wurden, dürfte wohl später, wenn die Arbeiten wieder aufgenommen werden, von einigem Nutzen sein, indem besonders in diesem Gebiete, das so mannigfaltige Thatsachen enthält, einige vereinzelnte Versuche gar zu leicht irre führen und selbst zu der Meinung verleitem können, als wäre der wirkliche Hergang durch die verschiedenartigsten Störungen völlig verdeckt und jene weitere Untersuchung erfolglos, während sich doch gerade umgekehrt auch hier, wie überall in der Natur, nur wenige ganz einfache Gesetze hindurchziehen, die als Führer anerkannt den Experimentator sicher durch das scheinbare Gewirre hindurchbringen.

§. 2. Spannt man zu einem Theile des Schliessungsdrathes einer Batterie, die vom Conductor aus geladen werden kann (Hauptbatterie) einen andern Drath parallel aus und schliesst ihn durch die Belegungen einer zweiten isolirten Batterie (Nebenbatterie), so entsteht, während jene entladen wird, in dem Schliessungsdrath der Nebenbatterie eine elektrische Strömung, welche durch die Wärmeentwicklung in einem eingeschalteten Luftthermometer angedeutet wird. Um für den einfachsten Fall, wo beide Batterien einander gleich sind, einige Beobachtungen als Anhaltspunkte vor Augen zu haben, so ward die Hauptbatterie, wie später überall, aus den beiden Flaschenpaaren (A) und (B) gebildet; ihr Schliessungsdrath (Hauptdrath) bestand durchweg aus Kupferdrath K von etwas über ½ Linie Durchmesser, und war nur durch einen einfachen Auslader unterbrochen, dessen Kugeln in der constanten Entfernung von 2·4 Linien aus einander standen und dadurch die Ladung der Batterie möglich machten. Ausgespannt waren vom Schliessungsdrathe 24′ an einem senkrecht stehenden quadratischen Rahmen, und der übrige Theil hatte (den Auslader = 1′ eingerechnet) im ersten Falle eine Länge von 18′, im zweiten bestand er aus 16′ K und einem Platindrath P von 17 Zoll Länge und 0·081 Linien Durchmesser, einem Drathe von gleicher Länge und Stärke wie der im Luftthermometer befind-

liche, im dritten Falle war der übrige Theil = 34′, im vierten = 50′, im fünften endlich = 32 $K + P$. Die gespannten 24′ des Schliessungsdrathes (Nebendrathes) der aus den beiden Flaschen $F_2 + F_3$ gebildeten Nebenbatterie wurde durch eine constante Länge von 7′ $K + P$ (dem Platindrath im Luftthermometer) zu den Belegungen fortgeführt, und dieser Bogen konnte nach und nach durch einen Zusatz von Kupferdrath verlängert werden. Die gespannten Dräthe standen einmal um 1, dann um 8 Zoll von einander entfernt. Die Beobachtungen gaben folgende Erwärmungen im Thermometer, das sich, wie gesagt, im Nebendrathe befand.

1. 1 Zoll Distanz der gespannten Dräthe.

Zusatz im Nbdr.	1. Fall	2. Fall	Zusatz im Nbdr.	3. Fall	Zusatz im Nbdr.	4. Fall	Zusatz im Nbdr.	5. Fall
0′	15·5	10·5	0′	6·9	16′	6·0	0′	5·0
8′	17·7	12·2	8′	9·0	24′	8·7	8′	6·5
12′	18·0	12·5	16′	12·2	32′	10·7	16′	8·5
16′	17·2	12·0	24′	14·2	40′	13·5	24′	10·2
24′	14·7	10·0	28′	14·8	44′	14·0	28′	10·5
32′	11·5	7·5	32′	15·0	48′	13·7	32′	10·6
40′	8·5	5·2	40′	13·5	56′	12·5	40′	9·2
48′	6·2	3·7	48′	10·7	64′	9·7	48′	7·3
			56′	7·7	72′	6·7	56′	5·5

2. 8 Zoll Distanz der gespannten Dräthe.

Zusatz im Nbdr.	1. Fall	2. Fall	Zusatz im Nbdr.	3. Fall	Zusatz im Nbdr.	4. Fall
0′	8·5	5·5	0′	2·3	16′	1·8
8′	14·5	8·5	8′	3·7	24′	3·0
12′	16·0	10·0	16′	6·0	32′	5·0
16′	14·0	8·2	24′	10·5	40′	8·7
24′	7·7	5·2	28′	12·0	44′	10·0
32′	4·7	2·7	32′	12·1	48′	10·0
40′	2·5	1·2	40′	8·7	56′	6·5
48′	1·5	—	48′	4·9	64′	3·7
			56′	3·0	72′	2·1

Aus diesen und anderen ähnlichen früheren Beobachtungen lässt sich für gleich grosse Batterien Folgendes über den Nebenbatteriestrom entnehmen. Die von ihm entwickelte Wärme ändert sich zunächst bei gleich bleibendem Hauptdrathe und constanter Ladung der Hauptbatterie mit der Länge des Nebendrathes; sie wächst bis zu einer bestimmten Verlängerung, erreicht hier ihr Maximum und nimmt dann wieder ab. Das Maximum tritt jedesmal ein, wenn der Nebendrath dieselbe Länge wie der Hauptdrath hat. Wenn sich in

dem einen oder dem andern Schliessungsdrathe schlechter leitende Theile oder dünnere Dräthe befinden, so muss die wirkliche Länge derselben als eine etwas grössere in Anschlag gebracht werden, so hier der nur 17 Zoll lange Platindrath P als äquivalent mit $2'$ K. Nimmt man die Sache noch etwas genauer, so wird man, wie man sich am leichtesten durch Umwechslung der beiden Batterien überzeugen kann, jedesmal den Nebendrath fürs Maximum ein klein wenig länger als den Hauptdrath finden, und diese etwas vermehrte Länge überdies sowohl mit der verstärkten Ladung der Batterie als auch mit verlängertem Hauptdrath wachsen sehen; doch sind die Differenzen immer nur unbedeutend, selten so gross wie hier bei dem um $16'$ verlängerten Hauptdrath, wo mit der durch den beschränkten Raum veranlassten ungünstigen Führung des eingeschobenen Drathes eine kleine Störung vorgekommen sein dürfte. Ich habe bis jetzt bei allen meinen Versuchen, auch bei denen mit dem Funkenmesser, noch keinen einzigen Fall gefunden, wo das Maximum des Nebenbatteriestroms nicht an der bezeichneten Stelle eingetreten wäre, mochte ich die parallelen Dräthe ganz geradlinig ausgespannt oder sie an senkrechten Rahmen mit herunterlaufenden Armen befestigt haben, mochten die übrigen Theile der beiden Schliessungsdräthe ganz regelmässig ausgebreitet oder in den beliebigsten Formen geführt sein, nur vorausgesetzt, dass die einzelnen Theile zur Verhütung störender Nebeninductionen hinreichend weit aus einander gehalten waren. Ja man kann selbst längere Dräthe in fester Spiralform einfügen, wenn man nur beachtet, dass durch diese Form die Dräthe als grössere Länge (ihre äquivalente Länge) in Anschlag kommen, die man entweder aus der beobachteten Stromtheilung oder durch Einschiebung in den Nebendrath und Vergleichung mit dem dafür einzusetzenden geradlinigen Drathe ermittelt.— Auf die Drathlänge fürs Maximum des Nebenbatteriestroms übt die Entfernung der gespannten Dräthe von einander keinen Einfluss aus; bei 1 und 8 Zoll Entfernung bleibt sie nach den so eben mitgetheilten Beobachtungen durchaus unverändert.

Was die Stärke des Nebenbatteriestroms betrifft, so hat man zu ihrer vollständigen Bestimmung die Wärme-Entwicklung im Hauptstrom ebenfalls zu beobachten, und die Verhältnisszahl zwischen Nebenbatteriestrom und Hauptstrom als massgebend anzusehen. Nach meinen Beobachtungen nimmt zunächst die im Maximum hervor-

tretende Wärme mit der Länge der gespannten Dräthe zu, doch so, dass sie bei gleichen Batterien im Nebendrath stets geringer bleibt als in dem Hauptdrath; nur unter dem Einfluss eines Eisendrathbündels liess sich ein abweichender Fall erzielen. Die Wärme im Maximum sinkt dagegen, wenn man bei gleicher Länge der parallelen Dräthe den übrigen Hauptdrath verlängert, oder die Entfernung der beiden Dräthe vergrössert. Schlechter leitende Dräthe, mögen sie in den Haupt- oder Nebendrath eingefügt werden, vermindern ebenfalls die Stromstärke. Als nähere Erläuterung dürfte zu bemerken sein, dass bei geringer Distanz der gespannten Dräthe (etwa auf 1 Zoll) und bei übrigens constanten Verhältnissen die Wärme im Nebendrath sich nur wenig mit der Länge des inducirenden Drathes verändert; erst wenn dieser sehr kurz wird (etwa 2′), tritt eine schnellere Abnahme ein. Auch schlechter leitende Dräthe üben keinen besonders auffallenden Einfluss auf die relative Wärme-Entwicklung aus; in den obigen Reihen erscheint zwar bei dem in den Hauptdrath eingefügten P die Wärmeabnahme bedeutend, allein es ist die Beobachtung im Hauptstrom übergangen, die ebenfalls eine bedeutende Abnahme ergeben hätte. Mit grösserer Distanz der gespannten Dräthe findet man, wenn diese recht lang sind, ebenfalls nur eine verhältnissmässig sehr langsame Abnahme der Wärme-Entwicklung; schneller tritt sie ein, wo kürzere Dräthe induciren, und ebenfalls schneller, wenn man den gesammten Hauptdrath bedeutend verlängert.

Vom Maximum ab nehmen darauf die Strömungen nach beiden Seiten mit Verkürzung und Verlängerung des Nebendrathes ab, und alle Umstände, welche eine geringere Wärme-Entwicklung beim Maximum bedingen, veranlassen auch eine schnellere Abnahme der beobachteten Zahlen. Somit haben die Reihen vom Maximum ab bei verschieden langen Hauptdräthen, bei verschiedenen Distanzen der gespannten Dräthe, bei verschiedener Länge derselben nicht denselben Verlauf, wie dies schon die vorher mitgetheilten Reihen anschaulich machen, und wie dies noch stärker hervorgetreten sein würde, wäre nicht die Beobachtung im Hauptstrom übergegangen worden. Selbst die Stärke der Hauptbatterie-Ladung übt einen geringen Einfluss auf die Reihen aus; schwächere Ladungen geben unter sonst gleichen Verhältnissen einen relativ grössern Nebenbatteriestrom als stärkere, was sich am leichtesten bemerken lässt, wenn man die gespannten Dräthe weit von einander entfernt.

§. 3. Ähnliche Verhältnisse, wie die bei Anwendung gleicher Batterien hervortretenden, finden sich bei ungleichen wieder; doch ändern sich hier mehrere Angaben. Denn was zuerst die Stelle betrifft, wo das Maximum des Nebenbatteriestroms stattfindet, so ist diese von dem gegenseitigen Verhältniss der Grössen beider Batterien abhängig; es verhalten sich die Längen der Schliessungsdräthe umgekehrt wie die Zahlen der gleich grossen Flaschen in beiden Batterien. Eine Nebenbatterie von doppelter oder dreifacher Flaschenzahl hat einen nur halb oder drittel Mal so langen Schliessungsdrath als der Hauptdrath an der Stelle, wo der Nebenbatteriestrom sein Maximum erreicht, und umgekehrt einen zwei oder dreimal so langen, wenn die Flaschenzahl in der Hauptbatterie die doppelte oder dreifache von der in der Nebenbatterie ist. — Sodann steht die relative Wärme-Entwicklung im Maximum, freilich unter Berücksichtigung des veränderten Einflusses, den schlechter leitende Dräthe ausüben, ungefähr im Verhältniss der Flaschenzahl beider Batterien; sie nimmt auch bei grösserer Distanz der gespannten Dräthe langsamer ab, wenn die Flaschenzahl der Nebenbatterie überwiegt, und umgekehrt schneller, wenn die Nebenbatterie kleiner als die Hauptbatterie ist. Dem entsprechend zeigen endlich die Reihen vom Maximum ab eine schnellere oder langsamere Abnahme der beobachteten Wärme, wenn man die Flaschenzahl in der Nebenbatterie verringert oder vergrössert.

§. 4. Wenn man statt zu einem Theile des Hauptdrathes einen Theil des Nebendrathes parallel zu spannen, von den Enden jenes Drathes die Leitung unmittelbar zu den Belegungen der Nebenbatterie führt, wenn man also einen Drath (Mitteldrath) beiden Schliessungsdräthen als einen gemeinsamen gibt, so kann man durchaus gleichartige Erscheinungen, wie die bisher betrachteten, hervorbringen. Beobachtet man nämlich die entwickelte Wärme nur in dem Theile des Nebendrathes, der nicht der gemeinsame ist, so findet man Reihen, die genau ebenso verlaufen, als ob der Mitteldrath ein doppelter wäre, und man ihn als solchen in unendlich kleiner Distanz für beide Batterien besonders geführt hätte. Die Reihen haben ihr Maximum bei der oben angegebenen Länge der Schliessungsdräthe, in welche der Mitteldrath für jeden Schliessungsdrath besonders eingerechnet wird, und nehmen je nach der grösseren oder kürzeren Länge des Mitteldrathes, je nach der grösseren oder

kürzeren Länge des Hauptdrathes, je nach dem geringeren oder grösseren Widerstand, der sich in den Schliessungsdräthen findet, langsamer oder schneller ab. Ich habe gerade für diesen Fall besonders zahlreiche Beobachtungen in den Sitzungsberichten vom Jahre 1848 mitgetheilt, so dass ich mich darauf der nähern Verhältnisse wegen beziehen kann.

§. 5. Bei der Erklärung der mitgetheilten Thatsachen will ich des leichtern Verständnisses wegen von den jetzt herrschenden Ansichten ausgehen und auf meine eigenen Meinungen gänzlich verzichten. Ich werde also nach bestem Wissen Alles beibringen, was die jetzigen Ansichten zur Erklärung darbieten, auf die Hypothesen hinweisen, die an den verschiedenen Stellen noch erforderlich sein möchten, dann aber auch die Punkte hervorheben, welche entschieden gegen die bisherigen Annahmen sprechen und durch sie keine Erledigung finden. Soweit ich die Erscheinungen bisher angegeben habe, dürfte zur Erklärung derselben die Annahme genügen, dass bei getrennten Dräthen der Hauptstrom auf dem parallelen Nebendrathe einen Strom in umgekehrter Richtung von der, in welcher er selbst strömt, inducire, und dass bei gemeinsamem Mitteldrathe ein Theil des Hauptstroms selbst auf der verbundenen Leitung fortströme; diesen Strom würde die Nebenbatterie condensiren und dadurch eine Ladung erlangen, die eine darauf folgende Entladung bewirkte. Der Nebenbatteriestrom zerfiele also in zwei von einander getrennte Theile, in einen positiven Ladungsstrom und in einen positiven Entladungsstrom (die Ladung der Hauptbatterie als eine positive angenommen), oder in einen negativen und in einen positiven Strom, sofern wir die Richtung des Nebenbatteriestroms immer als aus der Nebenbatterie herstammend ansehen. Unsicher würde es nur sein, sich über die Zeitdauer auszusprechen, die wir den beiden getrennten Strömen zuzuweisen hätten; denn da wir die Art der Hauptströmung, ob sie eine gleichmässige, oder ob eine sich erst steigernde dann abnehmende, oder ob sie eine stets sich vermindernde ist, noch gar nicht kennen, so dürfte sich wohl kaum der Zeitpunkt angeben lassen, wo die Ladung der Nebenbatterie zum Stillstand kommen, und wo der Entladungsstrom beginnen soll; auch dürfte es unbestimmt bleiben, wie lange er dauerte. — Allein eine Hauptschwierigkeit und damit die Aufstellung einer neuen Hypothese liesse sich bei dieser Erklärung nicht umgehen, die nämlich, welche aus der für

das Maximum des Nebenbatteriestroms erforderlichen Länge des Nebendrathes in ihrer Beziehung zur Länge des Hauptdrathes entspringt. Die jetzigen Ansichten kennen keine anderen Momente, welche die Entladungsweise einer Batterie von constanter Ladung und constanter Flaschenzahl bedingen, als den Widerstand, welchen der Schliessungsdrath darbietet; der Strom der Batterie verläuft nach den bisherigen Annahmen ganz in derselben Weise, so lange nur der Widerstand in dem Schliessungsbogen unverändert bleibt, mag dieser sonst länger oder kürzer sein. Es würde also hier nichts übrig bleiben, als eine Hypothese zu ersinnen, welche es erklärte, warum eine Batterie, die sich unter gleichem Widerstande entladet, die Nebenbatterie am stärksten ladet, wenn der Schliessungsdrath derselben die oben angegebene, von der gegenseitigen Grösse der Batterien abhängige Länge besitzt, und warum hierauf gerade umgekehrt der Widerstand, den man in den einen oder andern Schliessungsdrath oder in beide einfügt, durchaus keinen Einfluss äussert. Wäre es etwa nothwendig, um das Maximum der Ladung und der Stromstärke in der Nebenbatterie an der bezeichneten Stelle zu erlangen, dass man die Form der Schliessungsdräthe genau in einer bestimmten Weise hielte, dass also z. B. beide Schliessungsdräthe in horizontalen Ringen verliefen, so dürfte wohl die Einwirkung der einzelnen Theile des Hauptdrathes auf den Nebendrath der Art sein, dass bei bestimmter Grösse der Ringe die Einwirkung am grössten würde; allein man kann die Form der Schliessungsdräthe auf die mannigfaltigste Weise abändern, man kann die parallelen Dräthe horizontal spannen und die verbindenden Theile ebenfalls horizontal man kann die gespannten Dräthe senkrecht stellen, und von den verbindenden Theilen den einen nach unten, den andern horizontal, fortführen, man kann einzelne Theile in Spiralform einfügen, immer tritt das Maximum der Nebenbatterieladung an derselben Stelle ein, und es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass der Strom einer Batterie auf irgend eine Weise durch die Länge des Schliessungsdrathes modificirt wird, dass diese Modification sich bei der Induction geltend macht, und dass somit der Nebenbatteriestrom gerade seine grösste Kraft erlangt, wenn der Nebendrath durch eine passende Länge sich dieser bestimmten Modification anschliesst. — Wollten wir ausserdem auf genauere Messungen der Stromstärken eingehen, so würde es noch zur Frage kommen, warum unter sonst constanten

Verhältnissen der inducirte Strom von der Entfernung der parallel zu einander ausgespannten Dräthe auf verschiedene Weise abhängig ist, je nachdem der Nebendrath die dem Maximum entsprechende oder eine davon weniger oder mehr abweichende Länge besitzt; es würde sich dann schon hier mit völliger Evidenz die Unmöglichkeit nachweisen lassen, aus den für die elektrische Induction bisher aufgestellten Principien ein nur einigermassen genügendes Resultat zu gewinnen, selbst ohne dass es zu diesem Nachweise erforderlich wäre, die Berechnung auch nur auf eine annähernde Weise durchzuführen. Ich übergehe indess diesen Punkt, da meine Absicht allein dahin geht, die hier vorkommenden Erscheinungen im Allgemeinen zu besprechen, somit strengere Zahlenwerthe zunächst unberücksichtigt bleiben müssen.

§. 6. Die Strömung im Nebendrathe lässt sich näher untersuchen, wenn man durch einen Theil derselben den Hauptstrom oder einen von ihm erregten Nebenstrom in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung hindurch gehen lässt, und die Einwirkung der beiden Ströme, des Haupt- und des Nebenbatteriestroms, auf einander beobachtet. Man sehe hierbei, um die Richtung, in welcher die Ströme zusammentreffen, ohne jede sonst mögliche Verwechslung zu bezeichnen, den Haupt- und Nebenbatteriestrom in den gespannten Dräthen als gleichlaufend an, wobei der letztere ebenfalls als aus seiner Batterie herkommend betrachtet wird. Bei dieser Prüfung ist es wesentlich, dass die von den parallelen Dräthen ausgehende Induction jedesmal vorwaltet, dass also der Hauptstrom an der zu untersuchenden Stelle nur einen im Verhältniss so kleinen Theil des Nebendrathes durchfliesst, dass die hieraus entspringende neue Induction als unbedeutend fast gänzlich ausser Berücksichtigung bleiben kann. Man unterscheidet dann füglich zwei Fälle, erstens wenn der Hauptstrom stärker als der Nebenbatteriestrom ist, und zweitens wenn durch Abzweigung oder Übertragung mittelst eines Nebenstroms der umgekehrte Fall stattfindet. Ist der Hauptstrom stärker, so beobachtet man, dass derselbe ebenso bei gleichlaufender als bei conträrer Richtung für diejenige Länge des Nebendrathes, bei welcher das Maximum des Nebenbatteriestroms da ist, unverändert oder vielleicht nur ein wenig gesteigert ist, dass es also scheint, als ob der Drath nur von dem Hauptstrom allein durchflossen würde. Wird von dieser Stelle ab der Nebendrath verkürzt, so tritt bei

gleichlaufender Richtung eine Steigerung der Wärme, bei conträrer eine Verminderung derselben ein, und beide gehen nach und nach wieder auf die ursprüngliche Stärke des Hauptstroms über. Wird dagegen der Nebendrath verlängert, so beobachtet man umgekehrt bei gleichlaufender Richtung eine Verringerung, bei conträrer eine Steigerung der Wärme, die ebenfalls wieder nach und nach auf die Stärke des Hauptstroms zurückgehen. Wenn im zweiten Falle der Nebenbatteriestrom stärker als der Hauptstrom ist, so findet man an der Stelle des Maximums eine dem Nebenbatteriestrome gleiche Erwärmung, die jedoch immer etwas erhöht sein möchte; von hier ab tritt wieder mit Verkürzung des Nebendrathes bei gleichlaufender Richtung eine Vermehrung, bei conträrer eine Abnahme der Wärme ein, und ebenso die umgekehrte Erscheinung mit der Verlängerung des Nebendrathes. Die Reihen sinken indess hier schneller von den grössern Zahlen zurück, und erheben sich umgekehrt nur wenig oder gar nicht von den kleinern Zahlen, besonders wenn der Hauptstrom sehr schwach ist. Ganz dieselben Thatsachen bietet auch die Beobachtung der im Mitteldrathe oder in den beiden Schliessungsdräthen gemeinsamen Drathe entwickelten Wärme dar, nur sind hier die beiden Ströme immer in gleichlaufender Richtung. Man findet also, wenn der Nebendrath von seiner fürs Maximum erforderlichen Länge verkürzt wird, die Wärme-Entwicklung vermehrt und umgekehrt vermindert, wenn man den Nebendrath verlängert.

§. 7. Zur Erklärung dieser Erscheinungen würde man von der Thatsache ausgehen müssen, dass gleichgerichtete Ströme sich gegenseitig verstärken, conträre geschwächt werden. Es würde also, wenn der Nebenbatteriestrom sein Maximum erlangt hat, der anfänglich negative Strom (der Ladungsstrom) den positiven Hauptstrom ebenso schwächen, als der spätere positive Strom (der Entladungsstrom) den positiven Hauptstrom vergrössert, und somit würde die Einwirkung gleich grosser Antheile beider Ströme nur den Erfolg eines einfachen Stroms geben. Die für die Wärme-Entwicklung giltigen Formeln lassen uns zwar zu diesem Resultate nicht gelangen, indess es möge diese Erklärung genügen. Die durch Verkürzung oder Verlängerung des Nebendrathes je nach der Richtung beider Ströme bewirkte Wärmezunahme oder Abnahme dürfte hierauf in der ungleichen Zeitdauer beider Ströme der Nebenbatterie, des negativen und des positiven, zu suchen sein; man müsste also

annehmen, dass bei verkürztem Nebendrath der positive Strom länger währt als der negative, und umgekehrt bei Verlängerung des Nebendrathes der negative länger als der positive, oder mit anderen Worten, dass die Nebenbatterie sich einmal schneller ladet als entladet, und dann wieder schneller entladet als ladet. So würde die Einwirkung der beiden Ströme, des Haupt- und Nebenbatteriestroms, auf einander durch die verschiedene Länge des Nebendrathes verschieden modificirt, und man fände einen Grund, aus welchem sich die Wärme-Entwicklung steigern oder verringern könnte. Es tritt freilich auch hier wieder eine bedeutende Schwierigkeit hervor; indem wir nämlich die Zeitdauer des negativen Stroms gegen den positiven oder umgekehrt des positiven gegen den negativen vergrössern, um von ihnen eine länger dauernde Einwirkung zu erlangen, verstossen wir gegen die bereits anerkannte Thatsache, dass derjenige Strom, welcher bei constanter Elektricitätsmenge schneller durch denselben Drath fliesst, eine im umgekehrten Verhältniss zur Zeitdauer stehende grössere Wärme erregt; während wir also die Zeitdauer vergrössern müssten, um die stärkere Einwirkung möglich zu machen, sollten wir gerade den schneller fliessenden Strömen die grössere Wärme-Entwicklung zuschreiben, und wir würden damit wieder den Vortheil verlieren, den wir aus der ungleichen Zeitdauer des positiven und negativen Stroms der Nebenbatterie herleiten wollten. Es würde somit wohl keine andere Auskunft bleiben, als abermals eine neue Hypothese zu ersinnen, nach welcher man dem kürzere Zeit dauernden Strome seine Wärme erregende Kraft mehr oder weniger entziehen könnte. — Freilich wäre auch das Abkommen noch möglich, die ganze Erklärung zuvörderst bei Seite zu schieben, und zwar aus dem Grunde, weil die Verhältnisse hier noch nicht so deutlich vorlägen, um schon jetzt eine Erklärung erforderlich zu machen; es wäre namentlich das zu urgiren, dass hier ein Hauptstrom mit einem Nebenbatteriestrom zusammenträfe, also zwei Ströme, die ihrer ganzen Natur nach verschieden sind, insofern der eine seine Richtung beibehält, der andere wechselt. Um demnach bestimmter darauf hinzuweisen, dass man die Erklärung der zur Sprache gebrachten Thatsachen nicht füglich übergehen kann, füge ich als neue Thatsache die Beobachtungen über die gegenseitige Einwirkung zweier Nebenbatterieströme auf einander hinzu.

§. 8. In einem gläsernen Gestelle liegen drei auf Glasröhren befindliche Doppelspiralen horizontal über einander und zwar in genügender Entfernung von einander getrennt, so dass keine Wirkung von der einen auf die andere übergeht. Jede Doppelspirale enthält eine gegen die innere Wand der Glasröhre gekittete Spirale von 24′ *K* und eine äussere auf die Röhre gewickelte von 32′ *K*; die Enden sind getrennt und tauchen in kleine mit Quecksilber gefüllte Glasnäpfe ein. Die Spiralen mögen als obere (*o*), mittlere (*m*) und untere (*u*), und die äussere und innere durch (1) und (2) bezeichnet werden, also der Reihe nach durch Sp. (2) (*o*) (innere obere Spirale), Sp. (1) (*o*) (äussere obere Spirale) u. s. w. Die Hauptbatterie $(A)+(B)$ erhielt jetzt einen Hauptdrath von 49′ + Sp. (2) (*m*), worin der Auslader zu einem Fuss eingerechnet ist; die eine Nebenbatterie (Nbtt. I) gebildet aus F_2+F_3 bekam zum Schliessungsdrath (Nbdr. I) die Sp. (2) (*u*), 5 *K*, *P* und die Verzweigung durch Sp. II und $P+1\frac{1}{2}'$ (das Nähere über diese Bezeichnung findet man in der Abhandlung Sitzungsberichte, Bd. XVIII, S. 143 oder Novemberheft 1855); die zweite Nebenbatterie (Nbtt. II) aus $F_1 + F_4$ hatte als Schliessungsdrath (Nbdr. II) Sp. (2) (*o*) + $8\frac{1}{2}'$ *K* + *P* + Sp. I. Die Erregung der Nebenbatterieströme erfolgte durch Verbindung der äussern Spirale mit den beiden andern äussern zu einem Ringe, so dass der Nebenstrom durch beide hinter einander verlief. Dass auf diese Weise beide Nebenbatterien in Thätigkeit kommen, lehren die in der soeben citirten Abh. mitgetheilten Versuche, und ich werde später noch überdies Gelegenheit finden, mich ausführlicher über diese Stromerregung auszusprechen; hier genügt es zu bemerken, dass der in Sp. (2) (*m*) fliessende Hauptstrom gleichmässig auf Sp. (2) (*u*) und Sp. (2) (*o*) inducirend einwirkt, und somit beide Nebenbatterien unter sonst gleichen Verhältnissen gleich stark geladen werden. Durch einige vorläufige Versuche überzeugte ich mich zunächst, dass das Maximum des Nebenbatteriestroms von Nbtt. I oder II durchweg an derselben Stelle blieb, mochte der andere Nebendrath geöffnet oder geschlossen sein, mochte man ihn länger oder kürzer machen. Die Erwärmung im Maximum wurde freilich geringer oder grösser, wenn die andere Batterie mehr oder weniger thätig war, und dies konnte auch nicht anders erwartet werden, weil bei constanter Ladung der Hauptbatterie die gesammte producirte Wärme immer constant bleibt, indess der Ort des Maximums einer Nebenbatterie wurde,

wie gesagt, durch Einwirkung der zweiten Nebenbatterie niemals verändert.

Fernere Beobachtungen ergaben, dass der Nbdr. II wenigstens ziemlich genau diejenige Länge hatte, welche dem Maximum der Ladung entspricht (die einen Nebenstrom erregende Sp. I hat eine kleinere äquivalente Länge als das Mass gibt), der Nbdr. I war dagegen um 40′ gegen seine fürs Maximum erforderliche Länge zu kurz. Wurde nun die Hauptbatterie entladen, so entstanden 2 Nebenbatterieströme zugleich, die man in den in den Nebendräthen befindlichen Platindräthen P einzeln beobachten konnte, und deren gemeinsame Wirkung in dem mit Sp. II verbundenen P hervortrat, indem vom Nebenbatteriestrom I ein nahe ebenso grosser Stromtheil hindurchgeht, als der durch Nebenbatteriestrom II von Sp. I aus erregte Nebenstrom in seinem Verhältnisse ausmacht (s. cit. Abh. Anfang). Es konnte aber ausserdem der Nebenstrom der äussern mittlern Spirale so hinter einander durch Sp. (1) (u) und Sp. (1) (o) geleitet werden, dass er einmal durch beide in gleichlaufender, dann in conträrer Richtung verlief; dadurch wurden die beiden Nebenbatterien einmal in gleicher, dann in entgegengesetzter Weise geladen, und somit wirkten die beiden Nebenbatterieströme in dem P I et II sowohl in gleichlaufender als in conträrer Richtung auf einander, während die Beobachtungen in den P in Nbdr. I und II jeden einzelnen Nebenbatteriestrom, wie dies schon vorher bemerkt wurde, in seiner Stärke angaben. Der Nebendrath II wurde von einem Zusatz von 40′ ab verkürzt, während Nebendrath I um gleich viel verlängert wurde. Die Beobachtungen waren:

Zusatz in		I et II		I		II	
Ndr. I	Ndr. II	gleichl.	contr.	gleichl.	contr.	gleichl.	contr.
40′	0′	11·5	0	3·2	4·8	3·5	4·7
32′	8′	8·0	5·0	4·0	5·5	4·7	2·8
24′	16′	4·0	6·7	4·0	4·7	4·2	2·5
16′	24′	2·1	5·5	2·6	3·5	3·2	2·2
8′	32′	1·3	4·8	1·8	2·2	2·1	1·6
0′	40′	0·8	3·6	1·1	1·3	1·5	1·0

Ich bemerke noch, dass bei gleicher Verlängerung von Nbdr. II und von Nbdr. I, bei Letzterem natürlich von 40′ ab, in I et II die Wärme bei gleichl. nach und nach abnahm, ebenso wie dies in I und in II der Fall war, bei contr. dagegen immer = 0 blieb. Ich hatte die Zahlen zu notiren unterlassen, werde jedoch später

gleichartige Beobachtungen unter ähnlichen Umständen mitzutheilen Gelegenheit finden.

§. 9. Wir stehen also mit unserer Erklärung noch auf dem Punkte, dass jeder Nebenbatteriestrom aus zwei Theilen, einem negativen und einem positiven Strome besteht, konnten uns aber darüber nicht mit völliger Sicherheit entscheiden, ob wir die Zeitdauer für beide Ströme überall als gleich gross ansetzen, oder von der Länge des Nebendrathes in Beziehung auf das Maximum abhängig machen sollten. Hier wirken die Ströme zweier gleich grossen, von demselben Hauptstrome auf gleiche Weise geladenen Nebenbatterien auf einander ein. Haben die beiden Nebendräthe die dem Maximum entsprechende Länge, ist also Nbdr. II unverändert und hat Nbdr. I einen Zusatz von 40′, so heben sich bei conträrer Richtung beide Nebenbatterieströme auf, indem sie einzeln eine gleich grosse Stromstärke besitzen; fliessen sie in gleichlaufender Richtung, so verstärken sie sich nach den gewöhnlichen Regeln, denn 11·5 ist $= 4 \times 3{\cdot}4 \times 0{\cdot}84$, d. h. zwei gleich starke Ströme geben die vierfache Wärme, von der hier wegen der Stromtheilung und des Nebenstroms nur der 0·84. Theil zum Vorschein kommt, wie es die früheren Beobachtungen verlangen. Wenn ferner beide Nebendräthe um gleich viel verlängert werden, so heben sich die Ströme bei conträrer Richtung ebenfalls auf, und sie verstärken sich bei gleichlaufender Richtung, nur nimmt die gemeinsame Wärme nach und nach ab, weil die Stärke beider Nebenbatterie-Ströme nach und nach geringer wird. Diese Thatsachen liefern nichts Besonderes zur Entscheidung unserer Frage und entsprechen nur ganz allgemein der Ansicht von einem zusammengesetzten, einem positiven und negativen Strom der Nebenbatterie; bei conträrer Richtung fällt zuerst der negative Strom von I mit dem positiven von II zusammen, dann der positive von I mit dem negativen von II; umgekehrt treffen bei gleich laufender Richtung die beiden negativen und ebenso die beiden positiven zusammen. Wenn aber Nbdr. I vom Maximum ab verkürzt und Nbdr. II verlängert wird, so geben die Beobachtungen bei gleichl. eine schnelle Abnahme der gemeinsamen Wärme-Entwicklung, bei contr. eine schnelle Zunahme derselben, die erst später zurückgeht, wenn beide Nebenbatterieströme an Stärke verlieren; die Wärme-Entwicklung bei contr. übertrifft sogar bald die Wärme-Entwicklung bei gleichl. und bleibt von da durchweg im Übergewicht.

Diese Thatsachen können unter den bisherigen Voraussetzungen jedenfalls nicht anders erklärt werden, als wenn man die Zeitdauer des negativen und des positiven Stroms verschieden annimmt, denn nur so können beide contr. Ströme in gleicher Richtung zusammenfallen und sich gegenseitig verstärken. Man hätte also anzunehmen, dass bei einem vom Maximum ab verkürzten Nebendrathe der negative Strom nach und nach in einer immer kürzern Zeitdauer verliefe als der positive, und umgekehrt bei verlängertem Nebendrathe der positive in kürzerer als der negative. Indess, wie schon oben bemerkt wurde, dürfte diese Hypothese allein noch nicht ausreichend sein, da man damit den sonst anerkannten Satz nicht in Einklang bringen könnte, dass bei gleicher Elektricitätsmenge unter sonst gleichen Verhältnissen die kürzer währenden Ströme mehr Wärme produciren; es würden bei gleichl. die kürzere Zeit währenden Ströme jedesmal noch verstärkt werden, und die Wärme bei contr. könnte unmöglich an irgend einer Stelle das Übergewicht erlangen. Es bliebe also nur der Ausweg übrig, abermals eine neue Hypothese zu ersinnen, wonach den kürzere Zeit währenden Strömen ihre Wärme erregende Kraft entzogen werden könnte. Nach Feststellung dieser Hypothesen würde dann eine Nebenbatterie, deren Scliessungsdrath gegen das Maximum verkürzt wird, nach und nach eine positive Strömung, und deren Schliessungsdrath verlängert wird, nach und nach eine negative Strömung annehmen, indem die beiden andern Strömungen sowohl der Zeit als der Wirkung nach zurücktreten. Da diese Ausdrücke: positive und negative Strömung auch abgesehen von jeder Erklärung einfach den Thatbestand ausdrücken, so werde ich sie in dem Folgenden beibehalten und dem entsprechend die Strömung bei einem dem Maximum entsprechenden Nebendrathe als null-elektrische einführen; doch bemerke ich ausdrücklich, dass ich zunächst, wo ich in der Erklärung den jetzt herrschenden Ansichten noch folgen will, mit den kürzeren Ausdrücken immer noch die doppelten Strömungen bezeichne und damit nur andeuten wolle, dass bei der positiven und negativen Strömung die andere durch irgend eine Hypothese in ihrer Wirkung zurückgedrängt ist, während bei der null-elektrischen beide Ströme gleiche Berechtigung haben. Auch dann, wenn positive und negative Strömung eine andere Ableitung fänden, würde jede von beiden mehr oder weniger mit der null-elektrischen verbunden sein, da jede nur nach und nach aus dieser

hervortritt, je mehr die Länge des Nebendrathes von der dem Maximum entsprechenden abweicht.

§. 10. Die so eben besprochenen Verhältnisse findet man ebenso entschieden ausgedrückt, wenn man den Nebendrath II unverändert in der dem Maximum zukommenden Länge lässt, und Nebendrath I allein verändert.

Zusatz im Nbdr.	gleichl.			contr.		
	I et II	I	II	I et II	I	II
0′	6·2	0·7	7·8	6·2	1·5	6·2
8′	6·2	1·2	7·7	6·2	2·1	5·5
16′	6·5	1·9	7·0	5·2	3·0	5·0
24′	7·7	3·0	6·4	4·5	3·7	4·7
32′	9·5	3·5	5·0	1·9	4.9	4·0
40′	11·8	3·7	4·0	0	5·2	5·2
48′	11·2	3·5	5·0	1·2	4·5	7·0
56′	9·2	2·8	6·5	3·0	3·0	8·2
64′	8·0	1·7	7·2	4·5	2·0	8·7
72′	7·5	1·2	7·7	5·2	1·2	9·0
80′	7·2	0·9	7·7	5·5	1·1	8·7
96′	7·0	0·5	8·0	5·7	1·0	8·7

Nbdr. I offen, II = 8·0 und in Therm. bei I et II 6·2.
Nbdr. II offen, I mit 40′ Zus. = 8·2 „ „ „ „ 6·7.

Bei 40′ Zusatz ist bei gleichl. die Wärme in I et II am grössten und fällt von hier ab bei Verkürzung und bei Verlängerung des Nebendrathes I, d. h. je mehr der Nebenbatteriestrom I in die positive oder in die negative Strömung übergeht, die gerade so wie die Strömung des Hauptdrathes, die je nach der Richtung auch positiv oder negativ ist, auf eine null-elektrische Strömung keinen Einfluss ausüben, auf den der Nebenbatterie II zukommenden Werth 6·2 zurück. Umgekehrt ist bei 40′ Zusatz für contr. die Wärme-Entwicklung in I et II = 0 und erhebt sich allmählich zu demselben Werthe 6·2 und zwar aus demselben so eben angeführten Grunde. — Da, wie ich vorher bemerkte, mit der positiven und der negativen Strömung immer noch ein Theil null-elektrischer Strömung verbunden ist, so sollte die Wärme bei contr. überall gegen die bei gleichl. zurückstehen, was hier in den Beobachtungen nicht so augenfällig hervortritt; auch hat der eigenthümliche Gang der Zahlen in II noch etwas Sonderbares. Ich verlängerte desshalb den Hauptdrath um 4′, um dadurch den Nebendrath II, der vielleicht etwas zu lang

sein konnte, auf die richtige dem Maximum völlig entsprechende Länge zurückzuführen, allein auch diese Reihe gab kein besseres Resultat. Sie ist:

Zusatz im Nbdr. I	gleichl.			contr.		
	I et II	I	II	I et II	I	II
0′	6·0	0·7	6·7	5·2	1·2	5·2
8′	6·1	1·0	6·1	4·8	1·7	4·7
16′	6·2	1·4	5·5	4·0	2·0	4·3
24′	7·0	2·0	5·2	3·5	2·8	4·0
32′	8·5	2·5	4·1	1·1	3·5	3·5
40′	10·5	3·0	3·5	0	4·0	4·0
48′	10·2	3·5	3·8	1·1	4·0	5·2
56′	8·2	3·4	5·2	3·7	3·3	7·0
64′	7·0	2·0	6·5	5·0	2·2	7·5
72′	6·2	1·5	7·0	5·3	1·7	7·7
80′	6·0	1·3	7·5	5·7	1·2	8·0

Diese Umstände verbunden mit den früheren Zahlen, wo Nbdr. I verkürzt und Nbdr. II verlängert wurde, namentlich mit den Zahlen 5·5 und 2·8 in I und in II bei contr., führen zu der Ansicht, dass in I et II eine wenn auch geringe gegenseitige Einwirkung der beiden Nebenbatterien auf einander stattfindet, und dass dadurch die beobachteten Zahlen entstehen. Diese Ansicht findet ihre Bestätigung, wenn man die folgenden neuen Thatsachen betrachtet, die auch sonst einer besondern Berücksichtigung werth sind.

§. 11. Es wurden aus dem Hauptdrathe 32′ entfernt, so dass darin nur 17′ und Sp. (2) (*m*) blieben; den Nebendrath II von Nebenbatterie II bildete Sp. (2) (*o*) + 16½′ *K* + *P*, der also nahe die dem Maximum entsprechende Länge haben musste, und die Induction erfolgte durch Schliessung von Sp. (1) (*m*) und Sp. (1) (*o*) zu einem Ringe. Von den beiden Endpunkten von 8′ *K* im Nebendrath II aus wurde ein neuer Nebendrath I zur Nebenbatterie I geführt, der ausser dem genannten Mitteldrathe von 8′ noch 6′ *K* + *P* als constanten Theil enthielt. Die Anordnung der Schliessungsdräthe ist der grössern Anschaulichkeit wegen in Fig. I dargestellt worden. Es wurden zunächst vier Beobachtungsreihen durchgeführt. In der ersten Reihe war der Hauptdrath und Nbdr. II so, wie ich es vorher angegeben habe, in der zweiten und dritten erhielt bei unverändertem Nbdr. II der Hauptdrath eine Verlängerung von respective 16′ und 32′, in der vierten ward bei unverändertem Hauptdrathe Nbdr. II um 16′ verlängert.

1. Reihe.			2. Reihe.		
Zusatz in Nbdr. I	Nbtt. II	Nbtt. I	Zusatz in Nbdr. I	Nbtt. II	Nbtt. I
0′	14·5	3·0	0′	11·0	1·1
8′	12·7	5·7	8′	10·5	2·0
16′	10·7	10·2	16′	10·0	3·2
24′	10·5	11·2	24′	9·5	4·7
32′	10·0	10·5	32′	8·7	6·2
40′	12·7	7·2	40′	8·0	8·7
48′	13·5	3·7	48′	6·7	8·5
56′	15·5	2·1	56′	8·2	4·5
64′	16·5	1·1	64′	9·5	2·2
I offen	17·5	—	72′	10·2	1·1
			80′	10·7	0·7
			I offen	11·0	—

3. Reihe.			4. Reihe.		
Zusatz im Nbdr. I	Nbtt. II	Nbtt. I	Zusatz im Nbdr. I	Nbtt. II	Nbtt. I
24′	5·0	1·7	0′	9·5	1·2
32′	4·7	2·1	8′	9·0	2·5
40′	4·7	2·5	16′	6·7	7·0
48′	4·5	3·0	24′	7·5	10·2
56′	4·5	6·2	32′	8·7	7·0
64′	3·7	5·7	40′	9·5	5·0
72′	4·0	2·5	48′	9·7	3·2
80′	4·2	1·2	56′	10·2	2·4
I offen	5·0	—	64′	10·5	1·2
			I offen	11·5	—

Nach diesen Reihen haben wir also durch den Nebenbatteriestrom II nicht nur eine Ladung einer neuen Nebenbatterie, sondern bei einem Mitteldrath von 8′ schon eine so bedeutende, dass die Wärme-Entwicklung in Nbdr. I an einzelnen Stellen viel grösser wird als in Nbdr. II; dazu kommt der bemerkenswerthe Umstand, dass Nbtt. I das Maximum ihrer Ladung erlangt, wenn ihr Schliessungsdrath die Länge des Hauptdrathes und nicht, wenn er die Länge des Nebendrathes II erreicht. Sp. (2) (*m*), die in Sp. (1) (*m*) durch Sp. (1) (*o*) einen Nebenstrom erregt, muss kürzer angesetzt werden, als ihre wahre Länge ist, vielleicht zu 20 — 22′ und somit ist der unveränderte Hauptdrath = 37 — 39′; für diesen Fall hat aber Nbdr. I beim Maximum der Wärme im constanten Theil eine Länge von 14′ $K + P$ oder von 16′ und dazu einen Zusatz von 24—26′, also im Ganzen eine dem Hauptdrath entsprechende Länge von 40—42′. Die kleine Differenz kommt nicht in Anschlag, da die zweite und dritte Reihe für die Angabe ganz entscheidend sprechen.

§. 12. Wenn man die vorliegenden Thatsachen unbefangen betrachtet, so sollte man sicher annehmen wollen, dass die Nbtt. I gerade wie Nbtt. II nur einmal geladen und einmal entladen werde; man sollte meinen, die nach der Aussenseite von Nbtt. II gehende negative Elektricität theilte sich beim Mitteldrath und strömte so lange auch nach Nbtt. I als überhaupt der Andrang zum Strömen währte. Fände darauf der Rückgang von II Statt, so löste er sich am Mitteldrathe theilend, ebenfalls die Ladung in I auf. Allein diese Annahme, so natürlich sie auch scheint, kann dennoch nach Grundlage der bisher geltend gemachten Ansichten nicht möglich sein, weil so der durch I nach II und umgekehrt durch I von II durchaus gleichmässig fliessende Strom niemals mehr Wärme in Nbdr. I als in Nbdr. II hervorbringen könnte; dies würde gegen alle Erfahrungen verstossen. Um also die Steigerung der Wärme zu erklären, müssen wir annehmen, dass wenn durch Nbdr. II zwei Ströme hindurchgehen, deren vier durch Nbdr. I fliessen, und zwar so, dass der Ladungsstrom in II einen Ladungs- und einen Entladungsstrom in I und ebenso der Entladungsstrom in II abermals einen Ladungs- und Entladungsstrom in I hervorbringt. Freilich erlangen wir auf diese Weise viele Ströme, und verbänden wir mit Nbdr. I noch eine neue Nebenbatterie, so hätten wir deren schon acht, allein die einmal gewollten Annahmen führen mit Nothwendigkeit zu diesem Schlusse, den ich in der That für keinen gerade bequemen halte. Die Vorgänge in der Natur werden wohl kaum so complicirt sein, zumal da, wo zu den zwischen inne fallenden Entladungen kein genügender Grund vorhanden ist. — Nicht leichter steht es mit der Länge des Nebendrathes I, die beim Maximum des Nebenbatteriestroms der Länge des Hauptdrathes und nicht der des Nebendrathes II entspricht. Nehmen wir den Nebenbatteriestrom II als den inducirenden an, so ist schwer abzusehen, warum er die Kraft verlieren soll, die Nebenbatterie I dann am stärksten zu laden, wenn Nebendrath II und I übereinstimmen; es lässt sich dies um so weniger begreifen, als die bisher aufgestellte Erklärung gar kein durchgreifendes Moment enthält, welches das Wesen des Hauptstroms auf den Nebenbatteriestrom überträgt. Die Hypothese, welche wir oben gleich im Anfange verlangten, um die Beziehungen der Schliessungsdräthe auf einander zu erklären, muss also der hier vorliegenden Thatsache wegen noch so erweitert werden, dass jeder Nebenbatteriestrom abgesehen, von der Länge

seines Nebendrathes, eine bestimmte der Länge des Hauptdrathes entsprechende Modification der Strömungen beibehält. — Wollte man übrigens den vier Strömen im Nebendrath I auf irgend eine Weise entgehen, so verhindern dies die Beobachtungen im Mitteldrath noch in einer strengeren Weise. Unter sonst unveränderten Verhältnissen wurden 2′ *K* im Mitteldrath durch *P*, und zugleich, um die Ströme nicht unnöthig zu hemmen, die Platindräthe *P* in Nbdr. I und II durch je 2′ *K* ersetzt. In der ersten Reihe blieb der Hauptdrath und Nbdr. II unverändert, in der zweiten wurde der Hauptdrath um 16′, in der dritten Nbdr. II um 16′ verlängert. Dies gab:

Zusatz im Nbdr. I	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe
0′	19·0	12·7	13·2
8′	20·0	13·0	14·7
16′	18·2	13·2	16·2
24′	16·2	13·2	13·5
32′	13·0	13·7	9·0
40′	7·5	13·7	7·5
48′	8·2	9·0	6·5
56′	10·0	4·7	6·7
64′	11·0	5·0	7·5
72′	—	6·0	
80′	—	7·0	—
I offen	15·5	10·2	11·0

Sieht man hier zunächst von dem später zu erläuternden gegenseitigen Verhältniss der Zahlen ab, so haben alle drei Reihen genau denselben Verlauf, wie wir ihn sonst im Mitteldrath finden, wenn dieser dem Hauptdrath und dem Nebendrath einer einfachen Nebenbatterie gemeinsam ist. So lange Nbdr. I eine kleinere als die dem Maximum entsprechende Länge hat, findet eine Steigerung, hernach bei grösserer Länge eine Verminderung der Wärme-Entwicklung Statt. Erklärt man demnach, wie es oben geschehen ist, die Wärme-Erscheinungen im Mitteldrath dadurch, dass der durch ihn fliessende Hauptstrom zuerst die Nebenbatterie ladet, und dass diese sich hinterher durch ihn wieder entladet, so muss man auch hier neben dem Ladungsstrome der Nebenbatterie II zwei Ströme in Nebenbatterie I und ebenso neben dem Entladungsstrom in II zwei andere Ströme in I annehmen, also vier Ströme durch Nbdr. I in derselben Zeit, in welcher sich die Hauptbatterie entladet.

Zu demselben Resultate führt endlich die Prüfung des durch Nbdr. I gehenden Stroms mittelst des Hauptstroms. Hierzu blieb die

ganze Anordnung des Apparats wie im vorigen Paragraph, nur durch P in Nbdr. I wurde ein Theil des Hauptstroms auf $4' K$ geleitet, also durch einen Zweig von $4' K + P$, während der andere Zweig durch $2' K$ gebildet wurde. Dieser Theilstrom gab nach Auslösung von Nebenbatterie II und I nur 0·8 Wärme und er konnte mit dem Nebenbatteriestrom I in gleichlaufender oder in conträrer Richtung geführt werden, d. h. in der Richtung vom Innern der Nebenbatterie I aus, wie es die Zeichnung Fig. 1 darstellt, als gleichlaufend, in der entgegengesetzten als conträr. Auch hier wurden drei Reihen durchgeführt: 1) mit unverändertem Haupt- und Nebendrath II, 2) mit Hauptdrath um 16′ verlängert, 3) mit Nebendrath II um 16′ verlängert.

Zusatz im Nbdr. I	1. Reihe.		2. Reihe.		3. Reihe.	
	gleichl.	contr.	gleichl.	contr.	gleichl.	contr.
0′	1·9	3·1	1·9	1·2	0·4	2·5
8′	2·9	5·0	2·5	1·7	0·6	4·2
16′	6·0	7·7	3·2	2·5	2·0	7·0
24′	7·7	8·2	4·5	3·1	5·7	8·2
32′	7·5	8·0	5·5	3·7	6·2	5·5
40′	4·7	6·7	7·0	5·0	4·9	4·0
48′	2·8	4·5	5·7	7·0	4·0	3·0
56′	1·7	2·5	2·1	5·4	2·7	1·6
64′	1·2	2·0	1·0	4·0	—	—
72′	—	—	0·7	2·5	—	—
80′	—	—	0·5	2·1	—	—

Aus der ersten Reihe, worin die Wärme nach beiden Seiten vom Maximum ab sowohl mit Verkürzung als mit Verlängerung des Nbdr. I abnimmt, würde man folgern, dass von den durch Nebendrath II fliessenden, gleich lange währenden Strömen, dem Ladungs- und Entladungsstrome, zwar zwei Paare unter sich ungleiche Zeit währender Ströme entständen, dass aber diese in ihrer Gesammtheit keinen Eindruck auf den Hauptstrom machten, weil je ein negativer des einen Paars mit je einem positiven des andern gleiche Zeitdauer hätte. Da aber bei contr. die Wärme-Entwicklung etwas grösser als bei gleichl. ist, so würden wir nebenbei annehmen, dass die negativen Ströme durchgehends die Tendenz hätten, ihre Dauer etwas zu vergrössern. Die beiden andern Reihen führen zu entsprechenden Resultaten, nur lassen sie sich mit rechter Klarheit kaum in Worte fassen, wenn wir die vier Ströme in Nbdr. I aus einander halten wollen; es liegt dies zumeist darin, dass nach dem Frühern von den zwei Strömen in Nbdr. II einer schon ganz gegen den andern

zurückgedrängt werden musste; von diesem Strome würden hier zwei neue entstehen, die wieder keine entscheidende Bedeutung hätten, und endlich gäbe der eine bedeutsame bei Verlängerung und Verkürzung des Nbdr. I vom Maximum ab wieder nur einen bedeutsamen in I, so dass viele Worte über vier Ströme zu machen sind, von denen dennoch nur einer einen wahren Werth hätte. Der Hauptübelstand liegt freilich in der Annahme, wozu uns die gewöhnlichen Ansichten gedrängt haben. Halten wir, um ein einfaches Resultat zu gewinnen, ohne Weiteres die oben eingeführten Namen von positiver, von negativer und von null-elektrischer Strömung in Nbdr. II fest, so haben wir nach den Beobachtungen die durchgehende Regel, dass die Strömung in II bei zu kurzem Nbdr. I auf ihm die gleichgerichtete, bei zu langem die entgegengesetzt gerichtete, und demnach bei dem dem Maximum entsprechenden Nbdr. I auf ihm die null-elektrische Strömung gibt, gerade wie es bei der Induction vom Hauptstrom aus der Fall ist. Nach dieser Regel gibt zunächst die null-elektrische Strömung in II eine gleichartige in I, doch, wie dies die Beobachtungen im Mitteldrath verlangen, als gleich oder entgegengesetzt gerichtet, je nachdem der Nbdr. I gegen die dem Maximum entsprechende Länge zu kurz oder zu lang ist. In der zweiten Reihe, wo Nbdr. II gegen das Maximum zu kurz ist, hat Nebenbatterie II eine positive Strömung, daher Nebenbatterie I bei zu kurzem Nebendrath eine positive, bei zu langem eine negative und im Maximum wieder die null-elektrische Strömung; die gemeinsame Wirkung von Hauptstrom und Nebenbatteriestrom I gibt somit bei gleichl. erst eine grössere Wärme-Entwicklung als bei contr., dann vom Maximum ab umgekehrt eine kleinere. In der dritten Reihe hat Nebenbatterie II eine negative Strömung, somit Nebenbatterie I bei zu kurzem Nebendrath eine negative, bei zu langem eine positive Strömung; die gemeinsame Wirkung von Nebenbatteriestrom I und Hauptstrom ist bei contr. bis zum Maximum grösser, umgekehrt vom Maximum ab kleiner als bei gleichl. Durch alle Reihen geht aber daneben die Tendenz der Nebenbatterie I zu einer geringen negativen Strömung hindurch, und daraus erklären sich in Reihe 2 und 3 und zwar an den entgegengesetzten Enden die auffallend kleinen Zahlen. Aus dieser Tendenz zur negativen Strömung erklären sich auch die gegenseitigen Zahlenverhältnisse in den Beobachtungen im Mitteldrath, Reihe 2 hat im Verhältniss zu 3 durchgehends kleinere Zahlen.

§. 13. Die bis jetzt mitgetheilten Thatsachen über den Strom der Nebenbatterie sind unter einander auf eine einfache Weise verbunden, und die Gesetze, nach welchen sie hervortreten, sind leicht zu übersehen. Nicht so leicht war es, die Erklärung derselben nach der gegenwärtig giltigen Grundlage durchzuführen, wornach der Nebendrath von zwei gesonderten Strömen, dem Ladungs- und dem Entladungsstrom durchflossen werden soll; bei jeder neuen Versuchsreihe boten sich neue Schwierigkeiten dar, und es blieben theils mehrere Hauptpunkte unerledigt, wo noch Hypothesen zur Stütze der Theorie ersonnen werden müssen, theils traten Verwicklungen ein, die an den sonst einfachen Gang der Natur sehr wenig erinnern. Indess die Möglichkeit, dass durch eine geschickte Wahl von neuen Hypothesen die Schwierigkeiten entfernt werden, ist gerade nicht mit absoluter Gewissheit zu bestreiten, und demnach können die bis jetzt giltigen Ansichten immer noch ihr Recht behaupten, statt anderer neuerer Ansichten schon um ihres bisherigen Ansehens willen erhalten zu werden. Ganz anders gestaltet sich aber die Sache, wenn wir zu den verzweigten Schliessungsdräthen übergehen und die hierher gehörigen Erscheinungen in ihrem Zusammenhange betrachten. Während wir auf der einen Seite Thatsachen finden, die mit den bisher mitgetheilten in dem engsten Zusammenhange stehen und ganz nach denselben Gesetzen verlaufen, verlieren wir auf der andern Seite auch die leiseste Spur, auf der die bisherige Erklärungsweise fortgeführt werden könnte; es liegt geradezu die Unmöglichkeit vor, mit den zwei Strömen im Nebendrath weiter zu kommen. Doch wir wollen mit den Thatsachen beginnen. Die an den senkrechten Rahmen ausgespannten 24′ wurden bis auf $4^1/_2$ Zoll von einander entfernt und auf beiden Seiten um je 2′ verlängert. An die einen 28′ wurden im Hauptdrath noch 30′ gefügt, so dass der ganze Schliessungsbogen der Hauptbatterie $(A)+(B)$ eine Länge von 58′ hatte; an die anderen 28′ kamen im Nebendrathe zunächst 4′ $K+P$ hinzu, und die weitere Verlängerung dieses Nebendrathes von 34′ constanter Länge zur Nebenbatterie $F_2 + F_3$ wurde nach und nach durch einen Zusatz bewirkt. Eine erste Reihe mit den einfachen Schliessungsdräthen diente dazu, um den Ort für das Maximum festzustellen. Darauf wurden in einer zweiten Reihe die 28′ im Nebendrath als Zweig I durch Sp. (2), deren äquivalente Länge = 35′ ist als Zweig II abgetrennt, und wiederum der Ort des Maximums durch

Zusatz in den Stamm des Nebendrathes ermittelt. Da der Ort des Maximums der beiden Zweige wegen, die nach meinen früheren Angaben nur eine Länge von $\frac{28\times 35}{28+35} = 15'6$ repräsentiren, gegen die erste Reihe etwa um 12' weiter hinausrücken musste, so wurde in einer dritten Reihe der Hauptdrath um 12' verlängert und dafür Sp. (2) als Zweig II zur Verbindung der 28' als Zweig I eingeschaltet; der so verzweigte Hauptdrath hatte somit wieder die ursprüngliche Länge von 58' und wirkte auf die Nebenbatterie mit einfachem Schliessungsdrathe. Um die Verhältnisse scheinbar noch etwas mehr zu compliciren, schaltete ich in den beiden letzten Reihen in den Zweig I von 28' statt 2' *K* einen Platindrath *P* ein. Da dieser nach den jetzt giltigen Ansichten, welche bei der elektrischen Stromtheilung die galvanischen Gesetze zum Grunde legen, wegen seines grösseren Widerstandes eine durchaus veränderte Stromtheilung hervorbringen würde, die nur durch hypothetische Nebenströme wieder verdeckt werden könnte, nach meinen früher ausgesprochenen Ansichten aber durchaus keine weitere Änderung als nur eine Verzögerung in der Entladung der Hauptbatterie hervorbringen kann, so schien mir die Berücksichtigung dieses besonderen Falles wichtig, um auch von dieser Seite den wahren Werth der jetzt herrschenden Ansichten ins hellste Licht zu setzen. Die Beobachtungen gaben:

1. Reihe. Einfache Schliessungsdräthe		2. Reihe. Nebendrath mit Zweigen			3. Reihe. Hauptdrath mit Zweigen		
Zusatz im Nbdr.		Zusatz im Nbdr.	Zw. I ohne P.	Zw. I mit P.	Zusatz im Nbdr.	Zw. I ohne P.	Zw. I mit P.
0'	3·7	24'	3·0	2·2	12'	3·2	2·5
8'	6·2	28'	4·4	3·9	16'	4·7	4·0
16'	9·0	32'	6·7	5·5	20'	7·5	5·5
24'	13·2	36'	9·0	7·8	24'	9·2	7·5
28'	14·2	40'	10·2	9·0	28'	10·7	9·0
32'	13·7	44'	8·5	6·7	32'	10·5	8·7
40'	9·0	48'	6·5	5·2	36'	8·5	6·5
48'	6·5	52'	4·2	3·7	40'	5·5	4·5
		56'	3·0	2·1	44'	3·6	2·7

Damit die hier vorliegende Thatsache nicht etwa als ein nur specieller Fall gelte, wurde der Hauptdrath noch um 16' verkürzt und unter sonst gleichen Verhältnissen Zw. II einmal durch Sp. (2) wie vorher gebildet, dann durch eine andere Spirale Sp. (18), deren

äquivalente Länge 18′ betrug; im letzteren Falle war die Länge der Zweige $\frac{18\times28}{46} = 11'$, wonach das Maximum in der zweiten Reihe um 17′ Zusatz später als in der ersten Reihe eintreten musste, und der Hauptdrath in der dritten Reihe eine Verlängerung des Stammes um 17′ verlangte (dafür wurden jedoch nur 16′ genommen), wenn die gleiche Länge der Schliessungsdräthe beibehalten werden sollte.

1. Reihe. Einfache Schliessungsdräthe		2. Reihe. Nebendrath mit Zweigen			3. Reihe. Hauptdrath mit Zweigen		
Zusatz im Nhdr.		Zusatz im Nbdr.	Zw. II =Sp. (2)	Zw. II =Sp. (18)	Zusatz im Nbdr.	Zw. II =Sp. (2)	Zw. II =Sp. (18)
0′	12·0	8′	4·2	—	0′	6·7	5·0
4′	14·2	12′	6·0	1·7	4′	10·7	7·7
8′	16·0	16′	9·5	3·7	8′	13·7	11·2
12′	16·5	20′	13·2	6·2	12′	14·2	12·0
16′	14·7	24′	13·7	9·0	16′	11·0	8·5
20′	12·5	28′	11·7	11·2	20′	7·2	5·7
24′	9·7	32′	8·2	8·5	24′	5·0	3·2
28′	8·0	36′	5·7	5·5	—	—	—
32′	6·5	40′	—	2·9	—	—	—
36′	4·7	—	—	—	—	—	—
40′	3·7	—	—	—	—	—	—

Später werde ich ähnliche Reihen in noch anderen Verbindungen mittheilen.

§. 14. Die Thatsachen, die in den so eben angeführten Beobachtungen vorliegen, verdienen, wie man sich leicht überzeugen wird, eine ernste Erwägung. Die erste Reihe in beiden Fällen gibt die früheren Beobachtungen mit einfachen Schliessungsdräthen wieder; der Hauptdrath ist einmal 58′, dann 42′ lang; dem entsprechend tritt das Maximum des Nebenbatteriestroms erst bei 28′, dann bei 10 bis 11′ Zusatz ein, also bei einem Nebendrath von 62′ und von 44—45′ Länge, ganz entsprechend den früheren Angaben, wonach der Nebendrath bei gleichen Batterien etwas länger als der Hauptdrath ausfällt. Schaltet man darauf Sp. (2) als Zweig II gegen 28′ als Zweig I in den Hauptdrath ein, so verlangt er im Stamme eine Verlängerung von 12′, um seine ursprüngliche Länge beizubehalten; wird Sp. (18) als Zweig II gebraucht, so muss eine Verlängerung von 17′ im Stamme hinzukommen. Enthalten überdies die Zweige in beiden Fällen nur Kupferdrath, so bleibt auch der Gesammtwiderstand des Hauptdrathes unverändert. Wir finden nun in den Reihen 3

das Maximum des Nebenbatteriestroms genau an der Stelle, wo es in den Reihen 1 lag, und finden nur eine schnellere Abnahme der Zahlen nach den Seiten zu, wie es die kürzere Länge des inducirenden Drathes, die äquivalente Länge der Zweige, mit sich bringt. Die Reihen 3 haben indess, wenn wir das Maximum der Wärme ins Auge fassen, noch das Merkwürdige, dass die Wärme-Entwicklung durch die Zweige, obschon hier die Distanz der gespannten Dräthe $4\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, doch gerade nicht um ein Bedeutendes abgenommen hat. Nach den jetzt herrschenden Ansichten würde man die Induction nur von Zweig I herleiten können; durch diesen geht aber, wenn Sp. (2) den zweiten Zweig bildet $\frac{5}{9}$ und wenn Sp. (18) als zweiter Zweig dient, nur $\frac{9}{23}$ vom Hauptstrome hindurch, welche gegen die Wärme im Stamm als Einheit $\frac{25}{81}$ (etwa $\frac{1}{3}$) und $\frac{81}{529}$ (etwa $\frac{1}{6}$) Wärme produciren. Auf welche Weise soll also die so starke Induction erklärt werden, da man von Zweig II schon um desswillen, weil er in Spiralform eingefügt ist, keine Einwirkung herleiten könnte? Der Fall, wo *P* statt 2′ *K* in den Zweig I eingeschoben ist, bereitet ein neues Hinderniss, denn der Nebenbatteriestrom wird hierdurch nur wenig verringert. Eine ruhige, einfache Betrachtung des vorliegenden Falles muss sicher die Überzeugung hervorrufen, dass die jetzigen Ansichten zur Erklärung ungenügend sind; der Hauptstrom tritt hier zu bestimmt in seiner Totalität auf, als dass man bei der Erklärung von dem zunächst inducirenden Stromtheile allein ausgehen könnte, ihn nicht vielmehr in seinem Zusammenhange mit dem ganzen Schliessungsdrathe auffassen müsste. Ziehen wir hierauf die Reihen 2 ebenfalls in Erwägung, so treten bei einfachem Hauptdrathe die Maxima des Nebenbatteriestroms an den Stellen auf, wo der Nebendrath, wenn wir auch hier die 28′ und die Sp. (2) oder Sp. (18) als Zweige betrachten, genau die dem Hauptdrathe entsprechende Länge hat. Dazu stimmen die Reihen 2 mit den Reihen 3 so genau in ihrem ganzen Verlaufe und in allen Zahlen überein (denn die etwas kleineren Zahlen erklären sich durch den Nebenstrom, der in dem geschlossenen Ringe der Zweige des Nebendrathes zugleich entsteht und einige Kraft absorbirt), dass wohl Niemand, der die Reihen ohne Vorurtheil mit einander vergleicht, zu einer andern Ansicht gelangen kann, als dass hier ein verzweigter Nebendrath vorliegt, der ebenso in seiner Totalität von dem einfachen Hauptdrath ergriffen wird, wie der verzweigte Hauptdrath in seiner

Totalität auf den einfachen Nebendrath einwirkt. Sind aber die 28′ und Sp. (2) oder Sp. (18) Zweige im Nebendrath, so können sie es nur sein, wenn der Ausgangspunkt des Nebenbatteriestroms in der Nebenbatterie liegt, und es ist völlig unmöglich mit einer Erklärung fort zu kommen, welche zuerst einen Wärme erzeugenden Strom von den 28′ aus in die Nebenbatterie leiten will. Denn, geht die Strömung von den 28′ aus, so sind sie der Stamm, und die Spiralen nebst der einfachen Leitung zu der Batterie bilden die Zweige; es entsteht also eine hiervon abhängige Stromtheilung, indem der eine Theilstrom durch die Spiralen verläuft und der andere in der Nebenbatterie condensirt wird; erst bei der Entladung findet ein Wechsel zwischen Stamm und Zweigen Statt, der aber nur von geringerer Bedeutung sein würde, da die Entladung offenbar durch die Ladung bedingt wäre. Auf jede Weise hätten wir bei dieser Erklärung einen ganz andern Verlauf der Strömungen im Nebendrath als in dem mit denselben Zweigen versehenen Hauptdrath, und es wäre rein unmöglich, dass die beiden Reihen unter allen Verhältnissen dasselbe Resultat, dieselbe Wärme-Entwicklung im Nebendrathe hervorbringen könnten, wie wir es hier und in den später noch auszuführenden Reihen wahrnehmen. Man muss geradezu seinen einfachen Sinn in Betrachtung der Naturerscheinungen verleugnen, wenn man hier im Nebendrath etwas Anderes sehen will als im Hauptdrathe; enthält der letztere, wie allgemein zugegeben wird, Zweige, so hat sie auch der Nebendrath in derselben Weise, und damit hat die Geltung der bisher von mir nach den herrschenden Ansichten durchgeführten Erklärungsweise ihr Ende gefunden. Andere Ansichten werden sich Bahn brechen müssen, wenn die Thatsachen Beachtung erlangen, und nicht mehr, wie es jetzt geschieht, als complicirte Fälle, aus denen nichts zu lernen ist, bei Seite geschoben werden. Unbequem sind sie für die jetzt giltigen Ansichten, das mag sein, aber die Reihen sind keineswegs complicirt, es wird nur ganz einfach, wenn wir den Batterien ihre Schliessungsdräthe lassen, die Hauptbatterie zur Nebenbatterie gemacht und umgekehrt, und nach diesem Wechsel bleibt die Induction unverändert dieselbe.

§. 15. Man kann die Zweige in den Haupt- und den Nebendrath auch so einfügen, dass sie gewissermassen den Mitteldrath bilden. Der folgende Fall gibt beiden Schliessungsdräthen zwei gleich lange Zweige. Der Hauptstrom tritt nach Fig. 2 bei H_1 ein und geht

über Sp. II + P_2 als den einen und über P_1 + Sp. (2) als den andern Zweig nach H_2; der Nebenbatteriestrom geht von N_1 über P_1 + Sp. II als den einen und über Sp. (2) + P_2 als den andern Zweig nach N_2. Beide Ströme treffen sich in P_1 und P_2 auf dieselbe Weise gegen einander in conträrer Richtung und demnach müssen beide P die gleiche Erwärmung erhalten; beim Maximum wird die Wärme von der Stärke des getheilten Hauptstroms sein, sie wird sich verringern mit der Verkürzung des Nebendrathes und sich steigern mit der Verlängerung desselben, ganz nach dem frühern Gesetze, dass die Nebenbatterie bei verkürztem Nebendrathe in eine positive, bei verlängertem in eine negative Strömung übergeht. Der Hauptdrath enthielt im Stamme eine Länge von 32′; der Stamm der Nebenbatterie hatte in der ersten Reihe eine constante Länge von $6'K + P = 8'$, so dass also auch die Wärme im Stamme beobachtet werden konnte, in der zweiten Reihe war P fortgelassen und der Stamm nur 6′ lang. Man findet, dass das Maximum des Nebenbatteriestroms richtig bei einem Zusatz von 24′, also bei einem Stamm des Nebendrathes von 32′ eintrat, und dass, wie es erwartet wurde, die Erwärmungen in P_1 und P_2 bis auf unbedeutende Differenzen sich gleich blieben.

Zusatz im Nbdr.	1. Reihe.			2. Reihe.	
	Stamm	P_1	P_2	P_1	P_2
0′	9·5	4·2	4·1	5·7	5·7
8′	10·5	4·0	4·1	5·7	5·5
16′	12·6	4·2	4·4	5·7	5·6
24′	13·2	5·0	5·1	6·2	6·5
32′	12·5	6·2	6·1	7·5	7·5
40′	11·0	7·6	7·6	9·0	9·0
48′	9·7	8·9	8·9	10·0	10·1
56′	8·0	9·9	9·9	11·0	11·2
64′	6·2	10·4	10·2	11·2	11·2
72′	4·8	10·5	10·2	11·3	11·4
80′	4·0	10·5	10·3	11·1	11·2
88′	3·3	10·5	10·3	11·0	11·0
96′	2·7	10·4	10·3	11·0	11·0
104′	2·3	10·3	10·2	11·0	10·7
112′	2·0	10·2	10·2	11·0	10·7
offen	—	8·7	8·5	8·7	8·5

In der folgenden Beobachtungsreihe wurde das Verhältniss der Zweige gegen einander sehr ungleich genommen, damit der Theilstrom, welcher nach den gewöhnlichen Ansichten die Nebenbatterie laden soll, unbedeutend würde. Nach Fig. 3 theilte sich der von H_1

kommende Hauptstrom über Zw. II = Sp. II und Zw. I = Sp. (1) (u) + 2′ + Sp. (1) (o) + P_1 + Sp. (2) + P_2 + 1′, um nach H_2 zu gelangen; der Nebenbatteriestrom theilte sich von N_1 über Zw. II = Sp. (2) + P_2 und über Zw. I = P_1 + Sp. (1) (o) + 2′ + Sp. (1) (u) + Sp. II + 1′, um N_2 zu erreichen; der Stamm des Hauptdrathes war = 32′ und der constante Theil des Stammes im Nebendrath = 6′K + P. In P_1 trifft der schwache Theilstrom des Hauptstroms auf den schwachen Theilstrom des Nebenbatteriestroms in conträrer Richtung; daher im Maximum die Wärme des getheilten Hauptstroms, bei der Verkürzung des Nebendrathes Abnahme und bei der Verlängerung Steigerung derselben, doch beides in geringerem Grade. In P_2 kommt der schwache Theil des Hauptstroms mit dem stärkeren Theile des Nebenbatteriestroms in gleichlaufender Richtung zusammen, somit beim Maximum der etwas gesteigerte Theilstrom der Nebenbatterie, bei der Verkürzung des Nebendrathes Zunahme, bei der Verlängerung Abnahme der Wärme. Die dem entsprechenden Beobachtungen sind:

Zusatz im Nbdr.	Stamm	P_1	P_2	Zusatz im Nbdr.	Stamm	P_1	P_2
0′	2·8	0·6	5·5	40′	7·0	1·8	3·0
8′	4·2	0·4	6·5	48′	4·2	2·1	1·5
16′	7·0	0·5	7·7	56′	2·8	1·7	0·8
24′	10·0	0·9	8·5	64′	1·5	1·6	0·5
32′	10·0	1·2	6·7	offen	—	1·4	1·4

Noch complicirter kann folgende Anordnung der Zweige erscheinen. Der Hauptstrom theilte sich nach Fig. 4 von H_1 aus über Zw. II = Sp. (2) (o) und über den abermals verzweigten Zw. I, dessen Stamm = 1 war und dessen neue Zweige aus Sp. II und aus P_1 + Sp. (2) + 2′ bestanden; den Stamm des Hauptdrathes bildeten 32′. Der Nebenbatteriestrom verlief von N_1 über Zw. II = Sp. (2) und über den verzweigten Zw. I, dessen Stamm = P_1 + 2′ K, und dessen Zweige = Sp. II und Sp. (2) (o) + 1′ waren; der Hauptstamm enthielt als constante Grösse 6′ K + P. — In einer zweiten Reihe war nach Fig. 5 ohne anderweitige Änderungen der Drath N_2 von A nach B verlegt und die dazwischen befindlichen 2′ K mit P_2 vertauscht worden. Für beide Fälle war Zw. I des Hauptdrathes = $1 + \frac{39 \times 35}{74} = 19'4$, somit die ganze Verzweigung = $\frac{19{\cdot}5 \times 35}{54{\cdot}4} = 12'5$ und die Totallänge des Hauptdrathes = 44·5. Im

Nebendrath war für den ersten Fall Zw. I $= 4 + \frac{35 \times 36}{71} = 21',7$, also die ganze Verzweigung $= \frac{21 \cdot 7 \times 35}{56 \cdot 7} = 13',4$; diese gab mit Einschluss des constanten Theiles im Stamme von 8′ die Länge des Nebendrathes = 21′,4, welche zur Gleichheit mit dem Hauptdrathe einen Zusatz von 23′,1 verlangte; für den zweiten Fall berechnete sich die constante Länge des Nebendrathes mit den Zweigen zu 20′,9, worauf ein Zusatz von 23′,6 gehörte. In beiden Reihen trifft in P_1 ein schwacher Theil des Hauptstroms mit einem stärkeren des Nebenbatteriestroms in conträrer Richtung zusammen; daher beim Maximum die etwas gesteigerte Wärme vom Nebenbatterie-Stromtheil, vorher bei der Verkürzung des Nebendrathes Verminderung, nachher bei der Verlängerung Steigerung derselben. Für den zweiten Fall geht durch P_2 derselbe schwache Theil (0·31) des Hauptstroms und fällt in gleichlaufender Richtung mit dem etwa gleich starken Stromtheil (0·34) der Nebenbatterie zusammen; daher beim Maximum der Theilstrom der Hauptbatterie, vorher bei der Verkürzung des Nebendrathes Zunahme, nachher bei der Verlängerung Abnahme der Wärme. Auch mit diesen Voraussetzungen harmoniren die Beobachtungen in beiden Reihen.

Zusatz im Nbdr.	1. Reihe.		2. Reihe.		
	Stamm	P_1	Stamm	P_1	P_2
0′	8·0	1·5	7·5	1·6	6·7
8′	10·2	2·2	9·7	2·1	6·5
16′	14·0	3·9	12·2	3·8	5·2
24′	14·8	6·4	13·7	6·5	3·5
32′	14·0	9·0	13·0	8·5	2·5
40′	10·7	9·6	10·5	9·7	1·9
48′	8·2	9·5	8·0	10·0	1·4
56′	6·0	9·5	5·7	9·7	1·4
64′	4·1	8·8	4·0	9·0	1·5
offen	—	4·7	—	4·2	4·2

§. 16. Da es für mich von Interesse war, für einige spätere Reihen, wo der verzweigte Nebendrath vom Hauptstrome getrennt blieb, correspondirende Beobachtungen aus dem so eben behandelten Gebiete zu erhalten, so erlaube ich mir noch einige Reihen mitzutheilen, die ohne diesen Zweck überflüssig sein würden. Für die eine Reihe kam es mir darauf an, im Nebendrathe zwei nahe gleich lange Zweige zu haben, aber die Wärme des Theilstroms der Hauptbatterie, welcher an die Ableitungsdräthe zur Nebenbatterie N_1 und N_2 gelangte, bei ausgelöster Nebenbatterie nur auf 1·5—2·0 steigen

zu lassen. Ich gab desshalb nach Fig. 6 dem Hauptdrathe, dessen Stamm 30′ betrug, zu Zw. II Sp. II, zu Zw. I die Verzweigung: Stamm 2′, Zweige 26′ (dazu die 24′ im senkrechten Rahmen) und Sp. (18) + 2′ + P_1 + Sp. (2) + P_2; dies gab durch P_1 einen Stromtheil = 0·20 und eine Gesammtlänge des Hauptdrathes = 42′,7. Die Zweige im Nebendrathe, dessen constanter Theil des Stammes 6′ + P betrug, waren Zw. II = Sp. (2) + P_2 = 37′, und Zw. I mit Stamm P_1 + 2′ + Sp. (18) = 22′ und den Zweigen 26′ und 2′ + Sp. II = 37′, also Länge von Zw. I = 22′ + $\frac{26 \times 37}{63}$ = 37′,3, übereinstimmend mit Zw. II, wie es erreicht werden sollte. In P_1 trafen der geringe Stromtheil der Hauptbatterie und der halbe Strom der Nebenbatterie in conträrer Richtung, in P_2 dieselben Ströme in gleichlaufender Richtung zusammen; somit musste im Maximum die etwas erhöhte halbe Strömung der Nebenbatterie (an Wärme etwas über ¼ von der im Stamme) vorhanden sein, dann bei Verkürzung des Nebendrathes in P_1 eine Verminderung, in P_2 eine Steigerung der Wärme eintreten, und umgekehrt bei Verlängerung des Nebendrathes in P_1 die Wärme verringert, in P_2 erhöht werden; beide Zahlenreihen in P_1 und P_2 mussten überdies in umgekehrter Folge denselben Verlauf haben. Die Beobachtung bestätigte dies:

Zusatz im Nbdr.	Stamm	P_1	P_2
4′	6·7	1·1	5·4
8′	8·7	1·6	5·5
12′	10·7	2·3	5·5
16′	12·0	3·5	4·5
20′	13·0	4·4	4·0
24′	12·2	5·0	2·8
28′	11·0	5·5	2·0
32′	9·0	5·5	1·4
36′	7·0	5·4	1·0
offen	—	2·0	—

Für eine andere Reihe sollte die Wärme des Theilstroms der Hauptbatterie, der zu den Ableitungsdräthen nach der Nebenbatterie gelangt, etwa 5·0 sein, doch sollte dessen ungeachtet der Nebenbatteriestrom nur unbedeutend ausfallen, und das Verhältniss von Zw. II : Zw. I im Nebendrath etwa wie 1 : 6 sein. Um dies zu erreichen, musste Zw. II im Nebendrathe keine zu bedeutende Länge erhalten.

Ich wählte nach Fig. 7 folgendes Arrangement. Der Hauptdrath erhielt als Zw. II Sp. II und als Zw. I die Verzweigung: Stamm 1′,

Zweige Sp. (2) und Sp. (18) + 2′ + P_1 + 4′ + P_2 + 1′; dies gab im Hauptdrath die Länge der Zweige = 11′. Im Nebendrathe wurde Zw. II = 4′ + P_2 genommen und zu Zw. I die Verzweigung: Stamm P_1 + 2′ + Sp. (18) + 1′, Zweige Sp. (2) und Sp. II + 1′; dies gab im Nebendrathe eine Länge = 5′ und ein Verhältniss von Zw. II : Zw. I = 6 : 46. Den Stamm des Hauptdrathes bildeten zuerst 18′, dann als sich die Wärme in P_1 bei ausgelöster Nebenbatterie noch etwas zu gross zeigte 34′; der constante Theil des Stammes im Nebendrathe war 6′K + P, und er verlangte somit einen Zusatz von respective 16′ und 32′. In P_1 trifft der stärkere Theil des Hauptstroms mit dem sehr schwachen Theil des Nebenbatteriestroms in conträrer Richtung zusammen, daher im Maximum die Wärme des Hauptstroms, die mit Verkürzung des Nebendrathes etwas sinken und mit Verlängerung etwas steigen muss; in P_2 fällt derselbe Theil des Hauptstroms mit dem grösseren, ihm an Stärke nahe gleichen Theile des Nebenbatteriestroms gleichlaufend zusammen, daher im Maximum wieder die Wärme des Hauptstroms, mit der Verkürzung des Nebendrathes eine Steigerung und mit der Verlängerung eine Abnahme derselben, beides schärfer ausgeprägt als in P_1. Die Beobachtungen gaben:

1) Hptdr. Stamm = 18′.

Zusatz im Nbdr.	Stamm	P_1	P_2
—	—	—	—
4′	1·2	5·7	10·0
8′	2·2	5·3	10·7
12′	3·5	5·2	11·2
16′	6·2	5·2	8·0
20′	6·5	6·7	4·7
24′	4·2	7·7	2·7
28′	2·5	8·0	2·5
32′	1·5	8·0	3·2
—	—	—	—
offen	—	6·7	—

2) Hptdr. Stamm = 34′.

Zusatz im Nbdr.	Stamm	P_1	P_2
16′	0·7	4·7	7·7
20′	1·5	4·7	8·0
24′	2·0	4·7	8·5
28′	2·4	4·5	8·2
32′	3·5	4·7	8·0
36′	4·5	5·5	6·0
40′	3·2	6·0	3·2
44′	2·2	6·3	2·6
48′	1·7	6·7	2·6
52′	1·0	6·7	3·2
offen	—	5·7	—

§. 17. Wenn man die Wärme in den Zweigen des Nebendrathes untersucht, welcher wie in §. 13 ganz vom Hauptdrathe getrennt ist, so kann man leicht in Verlegenheit darüber kommen, wie sie nach den bisherigen Gesetzen mit der Wärme im Stamm zu verbinden sei. Macht man z. B., um den einfachsten Fall zu haben, die beiden Zweige im Nebendrathe gleich lang und sieht, wie wir es zuletzt gethan haben, die Nebenbatterie als den Ort an, von wo aus

die Wärme erregt wird, so dürfte man leicht erwarten, dass bei jeder Länge des Nebendrathes in jedem der beiden Zweige die gleiche Wärme hervortrete, nämlich der vierte Theil von der Wärme im Stamme, da ja durch jeden Zweig immer die Hälfte des Stroms hindurchgeht. Auf den ersten Anblick kann es so als nothwendig erscheinen, allein man übersieht, dass durch die beiden Zweige als durch einen in sich geschlossenen Ring ein Nebenstrom hindurchgeht, der gerade dieselbe Rolle spielen muss, als bei einem Mitteldrath der durch ihn hindurchfliessende Theil des Hauptstroms, dass also auch bei den vom Hauptdrathe getrennten Zweigen des Nebendrathes ganz dieselben Erscheinungen vorkommen müssen, als wie wir sie so eben in den beiden letzten §§. betrachtet haben. Durch Zweig I, welcher ganz oder theilweise zum Hauptdrath parallel gespannt ist, geht der Nebenstrom in conträrer Richtung zum Nebenbatteriestrom, hingegen mit ihm in gleichlaufender Richtung durch Zweig II, welcher den Zweig I zum Ringe schliesst; daher wird in Zweig I eine Reihe erscheinen, welche bei Verkürzung des Nebendrathes vom Maximum ab kleinere, bei Verlängerung grössere Zahlen zeigt, und das umgekehrte Verhältniss wird in Zweig II stattfinden. Ich gebe in dem Folgenden vier Beobachtungsreihen. In allen war der Hauptdrath 32′ lang, wovon 24′ an dem senkrechten Rahmen ausgespannt waren. Im Nebendrath enthielt Zw. I überall $29'K + P$, wovon 24′ in dem zweiten Rahmen dem Hauptdrathe in wechselnden Distanzen von 1, 4½ und 8 Zoll gegenüberstanden; Zw. II dagegen war in der ersten Reihe $= 29'K + P$, in der zweiten $= 45' + P$, in der dritten $= 13' + P$, in der vierten $= 3' + P$; der constante Theil des Stammes betrug überall $5\frac{1}{2}' + P$. Fürs Maximum mussten also als Zusätze im Stamm erwartet werden: in der ersten Reihe 9′, in der zweiten 6′, in der dritten 14½′, in der vierten 20′.

1. Reihe.

Zusatz im Nbdr.	1 Zoll Distanz			4½ Zoll Distanz			8 Zoll Distanz		
	Stamm	Zw. I	Zw. II	Stamm	Zw. I	Zw. II	Stamm	Zw. I	Zw. II
2′	10·2	1·7	5·2	5·1	0·7	2·5	3·2	0·5	1·5
6′	12·2	2·7	4·7	8·1	1·7	3·0	5·5	1·3	2·0
8′	—	—	—	9·8	2·2	3·2	—	—	—
10′	12·9	4·8	3·8	10·4	3·2	3·0	8·0	2·5	2·2
12′	—	—	—	10·0	3·5	2·2	—	—	—
14′	11·7	5·2	2·5	8·4	3·4	1·5	6·5	2·7	1·5
18′	9·5	5·5	1·5	5·1	3·0	0·7	4·0	2·1	0·7
offen	Nebenstr. = 1·6.			—	—	—	Nebenstr. = 0·3.		

Um die in dieser Reihe beobachteten Zahlen zu erläutern und das vorher besprochene Verhalten des Nebenstroms ausser allen Zweifel zu setzen, hatte ich die Zusammenstellung der verzweigten Schliessungsdräthe in der ersten Reihe des letzten §. gewählt und alle speciellen Umstände berücksichtigt, damit eine Übereinstimmung mit den jetzigen Zahlen bei 1 Zoll Distanz hervorkäme. Wie man sich durch Vergleichung der beiden Reihen überzeugen wird, ist die Übereinstimmung fast grösser als bei so verschiedenartigen Zusammenstellungen der Schliessungsdräthe billigerweise erwartet werden konnte. Die so eben mitgetheilte Reihe, die ich bereits vor zwei Jahren angestellt hatte und nachträglich nicht mehr erweitern wollte, ist nur nach beiden Seiten nicht so weit fortgeführt als die diesjährige.

2. Reihe.

Zusatz im Nbdr.	$4^1/_2$ Zoll Distanz			8 Zoll Distanz		
	Stamm	Zw. I	Zw. II	Stamm	Zw. I	Zw. II
0′	6·7	1·9	1·7	4·2	1·2	1·1
4′	9·0	3·2	2·1	7·1	2·3	1·5
6′	10·2	4·0	2·0	—	—	—
8′	10·6	4·2	2·0	8·8	3·7	1·5
10′	10·4	4·7	1·6	—	—	—
12′	9·0	4·5	1·3	7·0	3·4	1·0
16′	6·6	3·6	0·6	4·4	2·2	0·4
offen	—	—	—	—	—	—

3. Reihe.

Zusatz im Nbdr.	1 Zoll Distanz			$4^1/_4$ Zoll Distanz			8 Zoll Distanz		
	Stamm	Zw. I	Zw. II	Stamm	Zw. I	Zw. II	Stamm	Zw. I	Zw. II
8′	6·2	1·2	6·9	2·5	0·5	3·0	1·3	0·2	1·5
12′	8·7	1·9	6·4	4·6	0·9	4·6	2·5	0·3	2·3
16′	9·7	3·1	4·4	6·5	1·6	3·5	4·2	1·0	2·4
20′	7·0	4·2	2·0	4·5	2·0	1·3	3·0	1·4	0·8
24′	5·0	4·0	1·2	2·1	1·6	0·6	1·7	1·1	0·3
offen	Nebenstr. = 2·5.			—	—	—	Nebenstr. = 0·5.		

4. Reihe.

1 Zoll Distanz.

Zusatz im Nbdr.	Stamm	Zw. I	Zw. II	Zusatz im Nbdr.	Stamm	Zw. I	Zw. II
0′	0·4	4·5	6·2	20′	4·2	4·9	4·8
4′	0·6	4·4	6·4	24′	2·8	5·5	2·7
8′	1·0	4·4	7·0	28′	1·5	5·6	2·7
12′	1·8	4·2	7·5				
16′	3·1	4·0	7·0	offen	Nbstr. = 5·0.		

Zu der 4. Reihe, deren Zahlen für den, welcher sie nach den jetzt herrschenden Ansichten betrachtet, viel Auffallendes haben müssen, bildet die zweite Reihe im letzten §. die correspondirende, deren Arrangement eben zu diesem Behufe berechnet wurde. Der Theilstrom der Hauptbatterie blieb nur dort selbst in der zweiten Abtheilung noch etwas grösser als hier der Nebenstrom, auch war das Verhältniss der Zweige nicht ganz genau getroffen worden; es gehen daher dort die Zahlen in den Zweigen noch etwas weiter aus einander, indess die Übereinstimmung tritt nichts desto weniger deutlich genug hervor.

§. 18. Eine eigenthümliche Art von Verzweigung bildet der Fall, wenn man zu einem Theile des Hauptdrathes einen Drath parallel spannt und die Enden desselben durch einen zweiten Drath schliesst, also einen geschlossenen Ring zu einem Nebenstrom bildet. Spannt man dann zu dem zweiten Drathe im Ringe einen Nebendrath parallel aus, den man mit der Nebenbatterie verbindet, so erhält diese durch Übertragung mittelst des Nebenstroms eine Ladung und der Nebenbatteriestrom tritt hervor. Nach dem, was ich über die Spannungsverhältnisse beim Nebenstrom bereits früher angegeben habe, hat man den Drathring, obschon der gleich starke Strom durch ihn in ein und derselben Richtung hindurchgeht, doch als eine Zusammenstellung zweier Zweige zu betrachten, in der die beiden gespannten Dräthe, der Theil des Hauptdrathes und der ihm parallele des Drathringes zusammen den einen Zweig bilden. Nur für die Länge des Hauptdrathes tritt hier der Unterschied ein, dass nicht der Werth der Zweige statt des gespannten Theiles des Hauptdrathes in Anrechnung kommt, sondern dieser Theil wird in seiner ganzen Länge beibehalten und nur sein Werth um etwas mehr oder weniger verkleinert, je nachdem er einen stärkeren oder schwächeren Nebenstrom hervorbringt. Die strengeren Regeln für die Bestimmung der hier geltenden äquivalenten Werthe müssen noch näher ermittelt werden. Meistentheils wird es unbequem sein, den Drathring mit gerade gestreckten Dräthen zu bilden, weil man zur Verhütung der Nebeninductionen die beiden gespannten Dräthe des Ringes weit aus einander halten müsste. Viel einfacher ist es, sich der Spiralen zu bedienen, bei welchen der Übergang von einem Paar zum andern weiter keine Schwierigkeiten bietet; und so habe ich denn auch in den bereits mitgetheilten Beobachtungen schon mehrfach den Ring des Neben-

stroms benutzt, um die Induction auf die Nebenbatterie überzuführen. Die angegebene einfache Verzweigung durch einen Ring lässt sich bedeutend erweitern, wenn man den Nebenstrom des ersten Ringes auf einen zweiten, den Nebenstrom des zweiten auf einen dritten Ring u. s. w. überträgt, und von dem letzten Ringe endlich die Induction auf die Nebenbatterie überführt. Während durch eine solche Verbindung mehrerer Ringe der Nebenstrom so sehr geschwächt wird, dass er selbst mit einem äusserst empfindlichen Thermometer nicht mehr nachgewiesen werden kann, behält dessen ungeachtet der Nebenbatteriestrom noch eine hinreichende Stärke, um sicher beobachtet und gemessen zu werden; dadurch haben gerade diese Versuche etwas höchst Auffallendes und zeigen wiederum deutlich, dass die Erklärung der Thatsachen nicht von den hergebrachten Ansichten abgeleitet werden könne. — Ich habe zwar schon mehrere Reihen, die zu dieser Classe von Erscheinungen gehören, bekannt gemacht, indess da erst durch Verbindung mehrerer Ringe der vorher angedeutete Zusammenhang dieser Erscheinungen mit der Verzweigung klar hervortritt, wie es mir selbst früher noch nicht bekannt war, so will ich hier noch einige neue Beobachtungen hinzufügen und dabei die in §. 13 festgestellte Thatsache in dieser scheinbar so verschiedenen Form von Neuem bestätigen. Ich benutzte zu diesen Versuchen die drei neuen Spiralenpaare und daneben noch das aus Sp. I und Sp. II gebildete Paar. Der Hauptdrath enthielt Sp. (2) (u) und ausserdem 23′, von denen 4′ nämlich 2′ von jeder Seite der Spirale leicht durch Sp. (2) verbunden werden konnten, so dass dann der Hauptdrath zwei Zweige bekam, den einen = Sp. (2) = 35′, den anderen = Sp. (2) (u) + 4′, vielleicht = 24′, da nach dem, was oben bemerkt wurde, die Drathlänge einer Spirale, wenn sie einen Nebenstrom erregt, als ein etwas kürzerer Drath in Anschlag gebracht werden muss. Im Schliessungsdrathe der Nebenbatterie befand sich Sp. (2) (o) und ausserdem als constanter Theil 10′ + P; auch hiervon waren 2′ von jeder Seite der Spirale so geführt, dass ihre Enden durch Sp. (2) verbunden werden konnten, wodurch dann der Nebendrath dieselben Zweige erhielt, welche ich so eben beim Hauptdrathe näher angegeben habe. Zur Übertragung der Induction diente in der ersten Abtheilung der Ring aus Sp. (1) (u) und Sp. (1) (o), welche mit kurzen Kupferdräthen verbunden waren, in der zweiten Abtheilung die beiden Ringe Sp. (1) (u) + Sp.

(2) (*m*) und Sp. (1) (*m*) + Sp. (1) (*o*), in der dritten die drei Ringe Sp. (1) (*u*) + Sp. (2) (*m*), Sp. (1) (*m*) + Sp. II und Sp. I + Sp. (1) (*o*). In jeder Abtheilung wurden wieder drei besondere Beobachtungsreihen durchgeführt. Zuerst blieben beide Schliessungsdräthe einfach und es wurde der Zusatz im Nebendrathe ermittelt, bei welchem das Maximum des Nebenbatteriestroms eintrat; dann erhielt bei unverändertem, einfachen Hauptdrathe der Nebendrath die beiden erwähnten Zweige, und es wurde abermals der Zusatz fürs Maximum bestimmt; er war in der ersten Abtheilung um 9′, in den beiden anderen um 10′ grösser als bei dem einfachen Drathe; dies war also die Grösse, um welche der äquivalente Werth der Zweige kleiner war als der Werth von Sp. (2) (*o*) + 4′; endlich blieb in der dritten Reihe der Nebendrath einfach und die Zweige wurden in den Hauptdrath eingefügt; demzufolge wurde aber der Stamm um respective 9′ und 10′ verlängert, damit die ganze Länge des Hauptdrathes unverändert bliebe.

1. Abtheilung: Ein Ring.

Zusatz im Nbbr.	1. Schliessungsdräthe einfach	Zusatz im Nbdr.	2. Nebendrath mit Zweigen	Zusatz im Nbdr.	3. Hauptdrath mit Zweigen
0′	11·5	8′	7·5	0′	9·0
4′	13·7	12′	9·7	4′	11·2
8′	15·0	16′	12·5	8′	13·7
12′	16·0	20′	14·2	12′	15·0
16′	15·5	24′	15·0	16′	14·2
20′	15·0	28′	13·5	20′	11·7
24′	13·7	32′	11·5	24′	9·2
28′	11·5	36′	8·7	28′	7·2
		40′	6·2	32′	5·7

2. Abtheilung: Zwei Ringe.

Zusatz im Nbdr.	1. Schliessungsdräthe einfach	Zusatz im Nbdr.	2. Nebendrath mit Zweigen	Zusatz im Nbdr.	3. Hauptdrath mit Zweigen
0′	7·5	8′	3·5	0′	3·7
4′	10·5	12′	5·5	4′	6·0
8′	12·7	16′	8·7	8′	9·7
12′	12·5	20′	10·5	12′	10·5
16′	9·7	24′	8·5	16′	7·2
20′	7·2	28′	5·2	20′	4·5
24′	5·5	32′	3·5	24′	3·0

3. Abtheilung: Drei Ringe.

Zusatz im Nbdr.	1. Schliessungs-dräthe einfach	Zusatz im Nbdr.	2. Nebendrath mit Zweigen	Zusatz im Nbdr.	3. Hauptdrath mit Zweigen
0′	2·2	8′	0·5	0′	0·7
4′	4·0	12′	1·2	4′	1·5
6′	6·0	16′	3·0	8′	3·2
8′	7·0	18′	4·0	10′	4·0
10′	6·8	20′	3·7	12′	3·5
12′	6·0	24′	2·1	16′	2·0
16′	3·7				
20′	2·0				

Betrachten wir die Zahlen, welche in diesen Reihen enthalten sind, so tritt unstreitig als das wichtigste Resultat die völlige Übereinstimmung der beiden Reihen hervor, in welchen entweder der Nebendrath oder der Hauptdrath mit denselben Zweigen versehen ist. Da überdies hier der Nebenstrom, welcher durch die Zweige des Nebendrathes hindurchgeht, ein unendlich kleiner ist, so ist auch noch die kleine Differenz verschwunden, welche wir in den Reihen §. 13 vorfanden. Ich glaube nach dem früher Gesagten kaum noch etwas Weiteres über die Bedeutung dieser Thatsache beifügen zu dürfen; denn wenn von der einen Seite jeder, der mit den jetzt giltigen Regeln der Induction nur einigermassen bekannt ist, die Unmöglichkeit einsehen muss, aus ihnen diese Beobachtungen abzuleiten, so wird von der andern auch jeder Unbefangene anerkennen, dass eine Erklärung nur möglich ist, wenn man von der ganzen sich entladenden Batterie ausgeht und die Thätigkeit der Nebenbatterie ebenfalls in ihrer Totalität auffasst. Ist also, wie allgemein angenommen wird, in dem Hauptdrathe ein Strom, welcher den Stamm und die Zweige gleichmässig durchfliesst, so kann in dem Nebendrathe auch nur ein Strom sein, welcher gleichmässig durch den Stamm und die Zweige hindurchgeht. Ströme im Nebendrathe anzunehmen, welche von einem Zweig durch den andern und durch den Stamm gehen, und hinterher wieder Ströme vom Stamm durch die Zweige, würde die ganze Harmonie zerstören, welche die beiden Reihen mit den Zweigen so bestimmt, als es nur möglich ist, ausdrücken. Vergleicht man die Zahlen in den drei Abtheilungen bei einfachen Schliessungsdräthen, so verdient die schnelle Abnahme der Erwärmung, namentlich beim Übergange von 2 zu 3 Ringen eine sorgfältige Beachtung; sie würde, wie ich nachher zeigen werde, noch viel stärker hervorgetreten sein, wenn der Hauptdrath eine

grössere Länge gehabt hätte. Dieser plötzliche Abfall zunächst hat mich auf die richtige Verbindung dieser Reihen mit denen, wo der Hauptdrath verzweigt ist, geführt; ich will indess die nähere Begründung hier übergehen, weil sie mich zwingen würde, vollständige Versuche mit Beobachtung der im Hauptdrathe ermittelten Wärme mitzutheilen, diese genauere Untersuchung jedoch nach dem Plane der Arbeit ausgeschlossen sein sollte. — Als ein Nebenumstand ist nur noch der Ort des Maximums zu erläutern. In der ersten Abtheilung trifft er auf einen Zusatz im Nebendrathe von etwa 14′, in den beiden anderen auf einen Zusatz von 9′ bis 10′. Der Hauptdrath hatte ausser der Spirale eine Länge von 23′, der Nebendrath ausser der gleichen Spirale einen constanten Theil von 12′, was mit 14′ Zusatz eine Länge von 26′ gibt, die mit den früheren Beobachtungen vollkommen harmonirt. In den letzten beiden Abtheilungen wurde dagegen im ersten Ringe Sp. (1) (u) mit Sp. (2) (m) verbunden, dadurch entstand ein stärkerer Nebenstrom und damit eine stärkere Verkürzung der Spirale im Hauptdrathe; der Nebenstrom im zweiten und dritten Ringe ward ausserdem immer schwächer, wodurch die Sp. (2) (o), welche im Nebendrath ist, etwas länger ward; so erklärt sich der Ort des Maximums in der zweiten und dritten Abtheilung bei 10′ und 9′ Zusatz. Dass übrigens der Wechsel der Spiralen im ersten Ringe einen so bedeutenden Einfluss ausübt, beweist die folgende Beobachtung, worin der erste Ring wieder Sp. (1) (u) + Sp. (1) (m), die anderen beiden Sp. (2) (m) + Sp. II und Sp. I + Sp. (1) (o) sind.

Zusatz im Nbdr.	8′	10′	12′	14′	16′	18′
Nbttr.	5·2	7·5	8·0	8·0	6·2	4·5.

Das Maximum des Nebenbatteriestroms fällt hier auf 13′ Zusatz, also ebenfalls weiter zurück.

Damit ich noch zeige, wie bedeutend die Einwirkung ist, welche vornämlich bei 3 Ringen die Verlängerung des Hauptdrathes ausübt, d. h. wie sehr sie die Erwärmung im Nebenbatteriestrom zurückdrängt, so füge ich mit denselben Ringen wie in der dritten Abtheilung noch zwei Beobachtungsreihen hinzu, in denen bei einfachen Schliessungsdräthen der Hauptdrath um 10′ und um 27′ verlängert ward, also von Sp. (2) (u) + 23′ auf Sp. (2) (u) + 33′ und Sp. (2) (u) + 50′ überging; ferner noch eine dritte Reihe, worin in

dem ursprünglichen Hauptdrathe nur $2'K$ durch P ersetzt wurden. Diese letzte Reihe mag, wenn es dessen anders noch bedarf, einen neuen Beweis liefern, dass für den Ort des Maximums $2'K$ jedesmal durch P vertreten werden könne.

Drei Ringe. Einfache Schliessungsdräthe.

Zusatz im Nbdr.	1. Hptdr. = Sp. (2) (u) + 33′	Zusatz im Nbdr.	2. Hptdr. = Sp. (2) (u) + 50′	Zusatz im Nbdr.	3. Hptdr. = Sp. (2) (u) + 21′ + P
8′	1·6	24′	0·7	0′	1·2
12′	2·5	28′	1·5	4′	2·2
16′	5·2	32′	2·5	8′	3·0
20′	5·2	36′	3·5	10′	3·0
24′	4·0	40′	3·5	12′	2·5
28′	2·3	44′	2·5	16′	1·6
		48′	1·5		

§. 19. Obschon ich überzeugt bin, dass die bereits mitgetheilten Beobachtungen mit verzweigten Schliessungsdräthen genügen, um die Nothwendigkeit anderer neuer Ansichten statt der jetzt giltigen nachzuweisen, so will ich doch noch zwei Punkte näher beleuchten, die mit den Zweigen zusammenhängen. Wenn zuerst Theile einfacher Schliessungsdräthe parallel zu einander ausgespannt werden, so überträgt sich vom Hauptdrath auf den Nebendrath ein starker Strom, der nach den gewöhnlichen Ansichten die Nebenbatterie laden würde. Untersucht man diesen Nebenbatteriestrom, indem man durch ihn auf eine kurze Strecke den Hauptstrom (ganz oder theilweise mittelst eines Nebenstroms) in gleichlaufender und conträrer Richtung hindurchlässt, so erhält man die Reihen, die wir §. 6 näher besprochen haben. Geschieht darauf die Induction vermittelst zweier Ringe, so ist der im Nebendrathe erregte Strom schon so schwach, dass er im Thermometer kaum noch wahrgenommen werden kann, während der Nebenbatteriestrom dessen ungeachtet an Stärke nur wenig gegen die im vorigen Fall beobachtete verloren hat. Man wird nach den jetzt giltigen Ansichten sicher keine andere Erklärung auffinden können, als dass auch im letzteren Falle die Ladung durch den schwachen Strom bewirkt wird, der vielleicht längere Zeit andauern soll; da jedoch auch auf diese Weise noch keine Wärme entstehen würde, so müsste man annehmen, dass sich die Nebenbatterie ganz schnell entlüde und dadurch die beobachtete stärkere Wärme erzeugte. Wenn schon dies des Früheren wegen, wo wir die Ströme zweier Nebenbatterien auf einander wirken liessen,

als unzulässig erscheinen muss, so wollen wir unbekümmert um das Frühere die Annahme doch gelten lassen. Aus dieser Annahme würde aber nun mit Nothwendigkeit folgen, dass, wenn wir durch den mittelst zweier Ringe erzeugten Nebenbatteriestrom wiederum den Hauptstrom (ganz oder theilweise) hindurchlassen, die Einwirkung beider Ströme auf einander unmöglich dasselbe Resultat liefern kann als in dem ersten Fall, wo der einfache Hauptdrath inducirte. Denn, während wir hier einen starken Ladungs- und einen starken Entladungsstrom haben, die gleiche Zeit dauern, haben wir in dem andern Falle einen sehr schwachen Ladungsstrom, der lange währt und einen sehr starken Entladungsstrom, der nur ganz kurze Zeit aushält. Während also im ersteren Falle der gleichmässige Hauptstrom sowohl auf den Ladungs- als auf den Entladungsstrom einen Einfluss ausübt, würde im zweiten Falle seine Einwirkung auf den sehr schnell vorübergehenden und sehr starken Entladungsstrom fast gänzlich fortfallen, möge er ihn in gleichlaufender oder in conträrer Richtung treffen. Um den Erfolg zu beobachten, war der Hauptdrath = Sp. (2) (u) + 15′ + Sp. II + 4′ (zum Wechseln der Stromrichtung), und der constante Theil des Nebendrathes = Sp. (2) (o) + 8′ + Verzweigung durch P + 1½ und Sp. I; die Ringe waren Sp. (1) (u) + Sp. (2) (m) und Sp. (1) (m) + Sp. (1) (o). Es ging hier durch P im Nebendrath auch der durch Sp. II in Sp. I erregte Nebenstrom, der bei ausgelöster Nebenbatterie 6·0 Wärme gab. Das Maximum des Nebenbatteriestroms fand bei 24′ Zusatz Statt. Die Beobachtungsreihe ergab:

Zusatz im Nbdr.	0′	8′	16′	20′	24′	28′	32′	40′
gleichl.	10·5	12·7	14·2	11·2	9·2	6·0	4·0	3·2
contr.	3·7	3·7	4·0	6·7	9·0	11·8	10·5	8·7.

Diese Reihe ist unter Berücksichtigung der schnelleren Abnahme des Nebenbatteriestroms nach beiden Seiten vom Maximum aus durchaus dieselbe, als wie sie bei einfacher Induction vorkommt (vergl. Sitzungsb. Bd. XVIII (1855), S. 153). Es fällt somit jeder Grund fort, die Stromweise der Nebenbatterie bei der Induction vom Hauptdrath auf Nebendrath und bei der Induction vermittelst zweier Ringe als eine verschiedene anzunehmen, wozu eine von den jetzt herrschenden Ansichten ausgehende Erklärungsweise nothwendig führen muss.

§. 20. Der zweite Punkt, den ich näher erörtern will, betrifft den Zweig II des verzweigten Nebendrathes. Da die vom Hauptdrathe ausgehende Induction auf Zweig I einwirkt, so geht nach den jetzt giltigen Ansichten der Ladungsstrom der Nebenbatterie von diesem Zweige aus und trennt sich an der Verbindungsstelle der Zweige mit dem Stamme; ein Theil geht den Stamm entlang, ein anderer durch Zweig II; entladet sich darauf die Nebenbatterie, so geht vom Entladungsstrom wieder ein Theil durch Zweig II, nämlich in derselben Richtung wie der vorige Theilstrom. Zweig II wird also nach diesen Ansichten von Strömen durchflossen, die einerlei Richtung haben, während durch Zweig I zwei Ströme von entgegengesetzter Richtung hindurchkommen. Schon früher habe ich Beobachtungen mitgetheilt, welche die Einwirkung des Hauptstroms auf beide Zweige als gleichartig nachwiesen, doch störte der Nebenstrom einigermassen die Vergleichung. Jetzt kann ich mit Hilfe zweier Nebenbatterien darthun, dass in Zweig II keineswegs Ströme von gleicher Richtung sind, sondern durchaus nichts anderes als ein Theilstrom der Nebenbatterie, der genau dieselben Eigenschaften hat, wie der Nebenbatteriestrom überhaupt.

Den Hauptdrath bildete Sp. (2) (m) + 17′; die Nebenbatterie I erhielt als constanten Theil des Stammes 9′ + P, als Zweig I Sp. (2) (o) + 4′ und als Zweig II Sp. (2) + P; die Nebenbatterie II hatte als constanten Theil des Stammes 4½′ + P, als Zweig I Sp. (2) (u) + 4′ und als Zweig II Sp. I (wobei Sp. II durch P + 1½′ geschlossen war) + 2½′; so mochten die sich entsprechenden Zweige beider Batterien annähernd einander gleich sein. Die Induction vermittelte der Ring durch Sp. (1) (m), Sp. (1) (u) und Sp. (1) (o) hinter einander geschlossen. Als Nebenbatterie II geöffnet blieb, gab Nebenbatterie I:

Zusatz im Nbdr.	0′	4′	8′	12′	16′	20′	24′	28′
	3·4	5·2	7·1	9·5	11·9	11·0	8·9	6·9,

also lag das Maximum ihrer Stromstärke bei etwa 17′ Zusatz. Als Nebenbatterie I geöffnet blieb, gab Nebenbatterie II:

Zusatz im Nbdr.	4′	8′	12′	16′	20′	24′	28′	32′	36′
	4·0	5·7	8·0	10·5	12·5	10·2	8·0	5·7	4·0.

folglich lag das Maximum ihrer Stromstärke bei 20′ Zusatz. Als hierauf beide Batterien in Thätigkeit gesetzt werden sollten, wurde

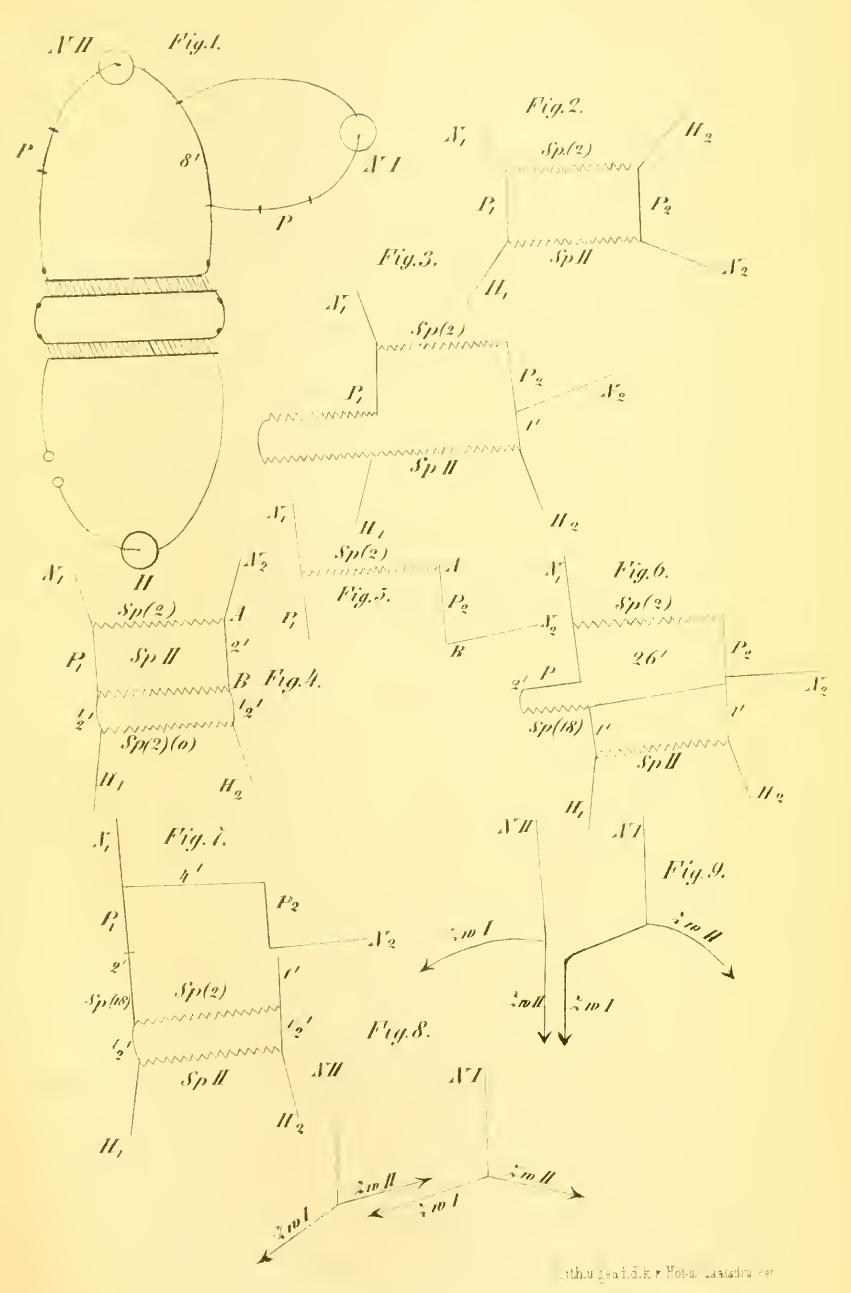
zuvörderst P in Zweig II von Nbdr. I durch die Verzweigung von $P+1\frac{1}{2}$ und Sp. II ersetzt, welche das Längenverhältniss nicht ändert und dann der Stamm derselben Batterie um 3′ verkürzt, damit das Maximum der Nebenbatterie I auch auf 20′ Zusatz fiele. Ferner wurden die beiden Platindräthe P in den Stämmen der Nebendräthe durch je 2′ K ersetzt und hiernach in dem mit Sp. II verbundenen P die gemeinsame Wirkung beider Theilströme in den Zweigen II beobachtet, die einmal in gleichlaufender Richtung zusammentrafen, dann nach Umlegung des Ringes durch die drei äusseren Spiralen in conträrer Richtung verliefen, da nach der Umlegung die eine Nebenbatterie positiv, die andere negativ geladen wurde.

Zusatz		gleichl.	contr.	Zusatz		gleichl.	contr.
im Nbdr. I	im Nbdr. II			im Nbdr. I	im Nbdr. II		
offen	offen	2·0	0	4′	4′	6·2	0
20′	20′	6·4	0	8′	8′	6·8	0
24′	16′	5·3	4·2	12′	12′	7·4	0
16′	24′	5·2	4·2	16′	16′	7·1	0
28′	12′	4·0	5·9	20′	20′	6·5	0
12′	28′	4·2	6·0	24′	24′	5·0	0
32′	8′	3·2	4·7	28′	28′	3·7	0
8′	32′	3·6	5·0	32′	32′	2·5	0
36′	4′	2·7	3·6				

Betrachten wir zuerst die Zahlen, wo der eine Nebendrath vom Maximum ab verlängert, der andere um eben so viel verkürzt wird, so ist es hier besonders günstig, dass die Nebenströme keinen Einfluss ausüben, dass also die Zahlen ebenso ungetrübt sind wie bei der Wirkung zweier einfachen Nebendräthe auf einander. Denn bei der conträren Verbindung gehen die beiden durch die Ringe der Zweige laufenden Nebenströme in entgegengesetzter Richtung und heben sich auf; bei der gleichlaufenden Verbindung verstärken sie sich zwar und geben bei ausgelösten Batterien eine Wärme = 2·0, allein, wenn von den Nebendräthen der eine vom Maximum ab verkürzt, der andere um eben so viel verlängert ist, so erlangt die eine Batterie eine positive, die andere eine negative Strömung (in dem Sinne, wie diese Worte oben gebraucht wurden) und der Einfluss der Nebenströme wird durch diese vereinigten Strömungen wieder aufgehoben; was dann an gleichlaufender null-elektrischer Strömung noch vorhanden ist, wird durch den Nebenstrom, wie bekannt, gar nicht oder nur wenig afficirt; somit sind die Nebenströme völlig

unschädlich und gerade diesem günstigen Umstande ist es zu verdanken, dass die hier aus der Zusammenwirkung der beiden Theilströme in den Zweigen II entstehende Reihe genau denselben Verlauf hat wie die in §. 8 mitgetheilte Reihe, wo die ganzen Nebenbatterieströme auf einander wirkten, nur dass die Zahlen hier bei je 4' Veränderung im Zusatz etwa um eben so viel fortschreiten, als dort bei je 8', weil hier eine schnellere Abnahme der Strömungen nach beiden Seiten vom Maximum aus durch den verzweigten Schliessungsdrath bewirkt wird. Eine unbefangene Vergleichung beider Reihen der jetzigen und der früheren im §. 8 muss die Überzeugung geben, dass auch in Zweig II keine andere Strömung ist als im Stamm oder im einfachen Drathe der Nebenbatterie, und dass somit die Strömung der Nebenbatterie nicht von Zweig I, sondern von der Batterie selbst ausgeht, wodurch erst die Zweige ihre richtige Bedeutung erhalten. In der zweiten Abtheilung, wo beide Nebendräthe vom Maximum ab um gleich viel verkürzt oder verlängert wurden, treffen zuerst bei der conträren Verbindung immer zwei gleichartige Ströme in entgegengesetzter Richtung auf einander, und da auch die Nebenströme sich aufheben, so muss die Wärme = 0 sein, wie es beobachtet wurde. Bei der gleichlaufenden Verbindung haben beide Batterien, wenn die Nebendräthe vom Maximum ab verkürzt sind, eine positive Strömung und da auch die Nebenströme in derselben Richtung fliessen, so muss sich die Wärme vom Maximum ab steigern und erst dann, wenn bei bedeutenderer Verkürzung die Ströme abnehmen, allmählich wieder zurückgehen. Mit der Verlängerung der Nebendräthe über das Maximum hinaus erlangen die Batterien eine negative Strömung, während die Nebenströme fortdauernd in positiver Strömung hindurchgehen, daher Verminderung der Wärme, die sich auch, da die Nebenströme nur 2·0 geben, zunächst nicht wieder erhebt. Somit finden wir wiederum den vollständigen Charakter des Nebenbatteriestroms in den Zweigen II.

Ich habe auch noch den Zweig I von Nebenbatterie I mit Zw. II von Nebenbatterie II zusammenwirken lassen, doch gibt dies kein so evidentes Resultat, weil die Nebenströme stören; ich würde daher diese Beobachtungen ganz übergehen, wenn ich nicht die Verbindung beider Zweige auf eine doppelte Weise hergestellt hätte und es mir interessant schien nachzuweisen, wie trotz der vielen kleinen Störungen, welche bei der hier so schwierigen Zusammenlegung



Lith. u. gedr. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XXII. Bd. 2. Heft. 1856.

der beiden Zweige auf einem ohnedies etwas beschränkten Raume gar nicht beseitigt werden konnten, dennoch die in beiden Fällen beobachteten Zahlen eine zu einer blossen Übersicht immer noch hinreichende Übereinstimmung zeigen. Zunächst wurden in Zweig I der Nebenbatterie $2'K$ durch die Verzweigung $P + 1\frac{1}{2}'$ und Sp. II, und umgekehrt diese Verzweigung in Zweig II durch $2'K$ ersetzt; dadurch blieb die Länge der Zweige ungestört. Dann wurde für den ersten Fall Zweig II von Nebenbatterie II nach Fig. 8 etwas fortgerückt, so dass er mit Zweig I von Nebenbatterie I zusammenkam. Bei gleichlaufender Verbindung im Ringe liefen hier die Theilströme, wie die Figur zeigt, conträr und umgekehrt bei conträrer gleichlaufend, demnach musste die conträre Verbindung in der Tabelle als gleichl., die gleichlaufende als contr. aufgeführt werden. Die Nebenströme hoben sich für dieses so umgeschriebene gleichl. auf und verstärkten sich für contr. Im zweiten Falle wurde nach Fig. 9, Zweig II von Nebenbatterie II parallel zu Zweig I von Nebenbatterie I geführt, wobei die gleichlaufende Verbindung im Ringe gleichl., die conträre contr. gab; die Nebenströme hoben sich für gleichl. ebenfalls auf und verstärkten sich für contr. Die Beobachtungen gaben:

Zusatz		gleichl.		contr.	
im Nbdr. I	im Nbdr. II	1. Fall	2. Fall	1. Fall	2. Fall
20′	20′	8·7	8·0	2·0	1·9
24′	16′	7·0	7·3	6·5	5·7
28′	12′	4·5	4·2	6·7	7·0
32′	8′	3·0	2·5	7·5	7·0
36′	4′	2·0	1·6	6·7	6·7
16′	24′	6·5	6·0	4·5	4·0
12′	28′	3·7	4·0	4·0	4·0
8′	32′	3·0	2·5	2·6	2·5
4′	4′	3·5	3·2	1·8	1·8
8′	8′	4·5	4·5	1·7	1·7
12′	12′	6·0	5·9	1·8	1·7
16′	16′	7·5	7·5	1·8	1·7
20′	20′	8·7	8·2	2·0	1·9
24′	24′	8·2	8·0	2·0	2·0
28′	28′	7·0	6·4	2·2	2·2
32′	32′	5·5	5·2	2·3	2·5

Da sich bei gleichl. die Nebenströme aufheben, so nimmt in der ersten Abtheilung die Wärme mit gleichmässiger Verkürzung und Verlängerung der Nebendräthe ab, ähnlich wie oben bei der Einwirkung beider Zweige II auf einander, nur sind die Zahlen hier etwas grösser, weil Zw. I kürzer als Zw. II ist; auch möchte darin die Ungleichheit ihren Grund haben, die hervortritt, wenn die

Verlängerung oder Verkürzung den einen oder den anderen Nebendrath trifft. Bei contr. wirken die Nebenströme ein; da die Stromrichtung in Nebenbatterie II umgeändert wurde und diese Batterie sich negativ lud, so hat bei verlängertem Nebendrath I Zweig I die negaitve und bei verkürztem Nebendrath II Zweig II ebenfalls die negative Strömung, mit der die negative Strömung der Nebenströme zusammenfällt; folglich Steigerung der Wärme. Ist dagegen Nebendrath I verkürzt und Nebendrath II verlängert, so haben beide Zweige positive Strömung, die durch die negative der Nebenströme verringert wird. In der zweiten Abtheilung fallen bei contr. die entgegengesetzten Strömungen der Zweige auf einander und zerstören sich, doch so, dass von der Strömung in Zw. I als der stärkeren noch etwas zurückbleibt; diese wirkt auf die Nebenströme ein; sie verringert um etwas ihre Wärme bei Verkürzung der Nebendräthe und hebt sie etwas bei Verlängerung derselben. Bei gleichl. sind die Nebenströme aufgehoben, daher der ganz regelmässige Verlauf der Reihe.

Über Stellung und Entwicklung der Federn.

Von Prof. **Engel.**

(Mit V Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 24. Juli 1856.)

Die Stellung der Federbälge ist wie jene der Haarbälge äusserst regelmässig; da es leichter ist, das nothwendige Materiale von Vögeln sich zu verschaffen, auch wegen der bedeutenderen Grösse des Objectes Federbälge sich besser zur Untersuchung eignen als Haarbälge, so habe ich auch die Untersuchungen fast ausschliesslich an den Federbälgen vorgenommen, und glaube nicht zu irren, wenn ich analoge Verhältnisse auch bei den Haarbälgen annehme.

Die flüchtigste Beobachtung an Vogelembryonen lehrt, dass die Federbälge nicht alle zu gleicher Zeit, sondern sogar in ziemlich weit auseinander liegenden Zeiträumen entstehen, so dass ein Körpertheil bereits völlig befiedert ist, während an einem vielleicht ganz nahe liegenden Theile die Federbildung noch gar nicht ihren Anfang genommen hat. So findet man, dass die Federbälge an der hintern Seite des Stammes zunächst der daselbst befindlichen Mittellinie am frühesten entstehen, während sie dagegen an der Bauchseite, an der

äussersten Seite des Unterschenkels erst spät, zum Theile sogar erst nach dem Ausbrechen aus dem Eie zum Vorscheine kommen. Ebenso lehrt eine ganz oberflächliche Besichtigung, dass die Federbälge meist in regelmässigen Reihen stehen, die theils gerade, theils verschieden gekrümmte Linien darstellen, nach verschiedenen Richtungen streichen, und sich zu mosaikartigen Feldern oder Figuren zusammensetzen, welche selbst wieder nach den verschiedenen Gegenden verschieden sind. Die nachfolgenden Zeilen geben nicht blos eine detaillirte Schilderung dieser verschiedenen Formen und Stellungen, sondern zeigen auch, so weit dies überhaupt eine Entwicklungsgeschichte thun kann, die ursächliche Begründung.

Die Beobachtungen sind grösstentheils an Hühner-Embryonen gemacht, und nur wo dieses ausdrücklich gesagt wird, an anderen Vögeln.

Wenn die Form der durch die Federbalgreihen zusammengesetzten Mosaikbilder mit den ersten Vorgängen der Entwicklung jedes Körpersabschnittes zusammenhängt, so ist sie doch keineswegs der erste Bildungsvorgang in dem entsprechenden Körpersabschnitte; man sieht vielmehr, dass zuerst die Knochen, dann die Muskeln, dann erst die Federdrüsen sich ausbilden, die im Innern z. B. einer Extremität gelegenen Theile mithin früher einen gewissen Grad von Ausbildung erlangen als die mehr gegen die Peripherie befindlichen.

Die Mosaikfelder der Federbälge entsprechen, was Form, Zahl, Lage betrifft, genau denjenigen Abtheilungen des Fötusleibes, welche durch die von mir sogenannte Keim- oder Blastemfurchung gebildet werden, und nur durch das Zurückgehen auf diese Furchungen kann die Stellung der Federbälge erklärt werden.

Die ersten Federbälge bilden einen langen Streif am Rücken des Fötus, welcher von dem Hinterhaupte beginnt und sich zu beiden Seiten der Mittellinie und des Rückgrates bis nahe an das Steissende erstreckt und an verschiedenen Stellen eine verschiedene Breite und Begrenzungslinie zeigt. Vom untern Theile des Halses an ist dieser Streif am schmälsten; er erreicht seine grösste Breite allmählich in der Mitte der Rückengegend, verschmälert sich hierauf, wird dann wieder breiter, dann abermals schmäler, um noch einmal breiter zu werden und sich dann verjüngend gegen die Schwanzspitze hin allmählich abzurunden. Die Figur 1 stellt dieses Verhältniss nach der Natur aufgenommen am deutlichsten dar. Das Mosaikfeld zerfällt

wieder in mehrere Abtheilungen, welche selbst wieder Unterabtheilungen darbieten, von denen weiter unten die Rede sein soll.

Die Erklärung dieser Form wird leicht gegeben, wenn man auf die ersten Anfänge der thierischen Bildung zurückgeht. Der anfängliche ellipsoide Fötuskeim unterliegt nämlich einer doppelten Furchung, einer Längen- und einer Querfurchung (Fig. 2, Schema); hierauf erfolgt eine dritte Querfurchung im untern Leibesabschnitte; hierauf die Bildung der Kopfblase *a* und der Anlage des Steisses *b* Figur 3. Der durch diese Furchungen abgegrenzte Raum von Figur 3 ist es, welcher genau dem Mosaikbilde der 1. Figur entspricht.

Nimmt man die Seitenansicht des Hühner-Fötus in dieser Entwickelungsperiode, so erscheint das aus den Federfollikeln zusammengesetzte Bild in der in der 4. Figur dargestellten Weise. Der dunkel gehaltene Theil entspricht auch hier dem Mosaikbilde. Durch die Vergleichung mit der Figur 5 (Schema), welche die Keimfurchungen des Fötusleibes darstellt, wird die Form des Mosaikbildes erläutert, ohne dass es nöthig wäre einen Commentar hinzu zu fügen.

Untersucht man an einem gleich alten Hühner-Fötus die vordere oder Bauchseite, so erscheint das aus den Federbälgen zusammengesetzte Bild in der an der 6. Figur nach der Natur gezeichneten Weise. Auch in dieser Figur stellt das dunkel gehaltene Feld die aus den Federbälgen zusammengesetzte Mosaikform dar, während die hellgebliebenen Stellen noch keine Federfollikel zeigen. Die Erklärung dieser Figur ist gleichfalls höchst einfach nach der Entwicklungsgeschichte zu geben. Die 7. Figur stelle wieder in schematischer Weise die ersten Furchungen an der Bauchseite des Fötuskeimes dar, so erhält man durch eine Längenfurchung und zwei transversale Furchungen eine mittlere *a* (dem späteren Nabel entsprechend) und eine obere *b*. Indem sich die diesen Hauptfurchungen zunächst liegenden Ränder mit dem Federfollikel bedecken, entsteht die 6. Figur.

Es bleibt interessant, dass, während am Rücken des Vogelembryo die erste Federbildung innerhalb der durch die Furchung entstandenen Fläche vor sich geht, an der Bauchseite diese Bildung gerade ausserhalb dieser Fläche erscheint. Es scheint dieser Umstand als Gesetz für alle Vögel zu gelten; wenigstens habe ich an jungen Sperlingen ganz die gleiche Beobachtung gemacht, wie dies in den beigegebenen Abbildungen 8 und 9 zu sehen ist, von denen 8 einen jungen Sperling von der Rückenseite, 9 denselben von der Bauch-

seite darstellt. Die Furchungsfläche der Bauchseite, welche der bereits ganz befiederten Rückenfläche entspricht, ist hier noch ganz federlos.

Ausserdem bemerkt man an der Vorderseite des Hühner-Fötus noch einen dünnen, mit Federbälgen besetzten Streif *m n* (Figur 7), so zwar, dass man dadurch die Überzeugung gewinnt, dass hier die Bildung der Federbälge von den Rändern der respectiven Körperfläche allmählich gegen deren Mitte erfolgt.

Am Hühner-Fötus bedecken sich nun rasch und fast zu gleicher Zeit folgende Körperabtheilungen mit Federbälgen: Am Kopfe die Seitentheile, die obere Fläche, während die Unterkiefergegend noch nackt bleibt; am Halse die vordere und die hintere Fläche so ziemlich zu gleicher Zeit, während dagegen die Seitenfläche noch einige Zeit nackt bleibt; dann der Steiss an seiner vordern und den beiden Seitenflächen; an den mittlerweile eingetretenen Extremitätenkeimen die hintersten Abschnitte derselben. Ich werde die verschiedenen Abtheilungen des Körpers in der gewöhnlichen Ordnung anatomischer Untersuchungen vornehmen und beginne mit der Federstellung an dem Kopfe.

Bekannter Massen stellen Kopf und Hals anfänglich einen einzigen blasenartigen Keim dar, der aber durch rasch auf einander folgende Längen- und Querfurchungen in 8 und später in noch mehrere bläschenartige Keimmassen zerfällt, zu denen ausserdem noch jederseits die Augen- und die Ohrblase, später die Keime für den Oberkiefer und die Nase hinzutreten. Jede von diesen Hauptabtheilungen entspricht auch später einem eigenen Felde von Federbälgen, und die kleinen Unterabtheilungen, in welche jeder Keim abermal zerfällt, entsprechen dann wieder untergeordneten Abtheilungen in dem grössern Mosaikfelde der Federbälge.

Betrachtet man den Kopf eines Hühner-Fötus von der vordern Seite, so bemerkt man zu oberst die beiden Vorderhirnblasen *b* (Figur 10), welches von aussen von den bereits stark entwickelten Augenkeimen *c*, nach unten von dem paarigen, noch sehr kleinem Nasenkeime *a* begrenzt wird, zwischen welchen letzteren selbst wieder der ganz kleine Keim des Oberkiefers *d* eingeschoben liegt. Jede von diesen verschiedenen Abtheilungen bedeckt sich für sich, unabhängig von den anderen, mit Federbälgen; wo mehrere, 3 oder 4 solcher Abtheilungen zusammentreffen bleiben längere Zeit hindurch noch federlose Stellen, wie die Stellen *m*, *n* der 10. Figur, welche

weiss gelassen sind, und erst wenn das Huhn bereits dem Durchbrechen nahe ist, bedecken sich auch diese mit Federbälgen.

Betrachtet man den Hühnerschädel von oben, so sieht man Figur 11 bei *b* die Vorderhirnblasen, an welche nach hinten bei *e* die Mittelhirnblasen sich anreihen; die übrigen Buchstaben haben die bisherige Bedeutung. Es erscheinen hier wieder vier abgesonderte Felder, von denen jedes ein für sich bestehendes Feld für Federbälge gibt. Der Raum *n* bleibt am längsten nackt.

Besieht man den Hinterkopf des Fötus (Figur 12), so erscheinen abermals vier neben einander liegende Abtheilungen. *e* das Mittelhirn, *f* das Hinterhirn, welche eben so vielen selbstständigen Federbalgfeldern entsprechen. Zwischen ihnen bleibt wieder ein vierseitiger Raum *o*, welcher gewöhnlich erst später mit Federbälgen sich bedeckt.

Tritt nun in den bemerkten Abtheilungen die Bildung der Federbälge auf, so bemerkt man — und dies gilt überhaupt von allen Stellen an denen Federbälge erscheinen — streifenartige, allenthalben meist gleich breite Verdickungen der entsprechenden Hautstelle. Diese Verdickungen beginnen gewöhnlich von einer Seite der Fläche und setzen sich allmählich über die ganze Fläche fort, erscheinen als sehr regelmässig gestellte, bald gerade, bald gekrümmte Streifen oder Falten, welche bei derselben Vogelgattung, sowohl was Richtung als auch was successive Ausbildung betrifft, eine bestimmte Regel einzuhalten scheinen. Die 13. Figur zeigt die Entwicklung dieser Streifen an dem Vorderkopfe eines Hühner-Fötus und zwar an den Vorderkopfblasen und an den Augenblasen, an denen sie zuerst und zwar von dem Rande aus beginnen, um sich an den Augenblasen allmählich in der Richtung gegen die Cornea, an den Vorderkopfblasen in der Richtung gegen den Scheitel fortzusetzen. Jeder von diesen Streifen, welche an der Oberfläche der Schädelbedeckungen als runzelartige Hervorragungen erscheinen, zeigt bald darauf nicht mehr allenthalben einen gleichen Breitedurchmesser, sondern ist regelmässig bald dicker, bald dünner, so dass rosenkranzähnliche Anschwellungen wie an einem dünnen Faden neben einander gereiht erscheinen. In der 14. Figur ist eine Abbildung dieses Verhaltens gegeben. Die weissgehaltenen Stellen sind die bemerkten Streifen oder Runzeln; die dunklen Streifen die zwischen je zwei solchen Runzeln liegenden Vertiefungen. Diese Anschwellungen sind in zwei neben einander gestellten Runzeln immer so gestellt, dass die verdickten Stellen der einen Reihe an die ver-

dünnten Stellen der nächsten Reihe passen (Fig. 14). Da nur in den verdickten Stellen die Federbälge sich entwickeln, so liegen diese in einer Fläche meist in regelmässigen Reihen, so dass zwischen zwei Federbälge der einen Reihe je ein Federbalg der nächst anliegenden Reihen fällt, wodurch äusserst nette Mosaikbilder entstehen, von denen eines die 15. Figur darstellt. Je nachdem man solche Felder bald in dieser bald in jener Richtung besichtigt, erscheinen die Federbälge meistens in parallelen Reihen, die entweder horizontal oder vertical, oder schräge laufen, in letzterem Falle von beiden Seiten her sich decussiren und so einen Quincunx darstellen. Kennt man daher die erste Richtung der nun besprochenen Federbalgrunzeln, so ist auch die ganze, weitere Anordnung der Federbälge bekannt. Diese ursprüngliche Richtung hängt aber von dem Raume ab, in welchem die Federbälge überhaupt zur Entwicklung kommen werden. In der Regel laufen nämlich diese Reihen in der Nähe des Randes jeder selbstständigen Fläche mit diesem Rande parallel; die vom Rande weiter gegen die Mitte der Fläche entfernten Runzeln nehmen immer andere Formen und Richtungen an, um in das vorhandene Areale sich vollkommen zu theilen. Die Figur 17*a* enthält das Schema einer solchen Entwicklung an einer dreieckigen Fläche, wo die Entwicklung der Federbalgreihen bei dem Punkte *a* begonnen hat, und dann allmählich nach den Punkten *b* und *c* fortschreitet. Durch die Entwicklung der Federbälge würde daher die Figur 17*b* hervorgehen. In der 16. Figur, welche sich zunächst an die 10. Figur, aus der sie sich herausbildet, anschliesst, zeigt sich nun die nach dem erstgenannten Principe erfolgte Federbalgstellung an den Vorderhirnblasen und den Augenblasen und es gehen aus der angegebenen Figur mit Vergleichung der vorausgegangenen Figuren sowohl die Formen der befiederten wie der federlosen Hautstellen, so wie die allmählichen Veränderungen dieser Formen mit grösster Leichtigkeit hervor.

An den beiden Nasenkeimen *a* der 10. Figur entstehen die Federbälge erst später, und zwar vom Punkte *a* (13. Figur) gegen die Punkte *b* und *c*, mithin in divergirender Richtung. Haben sich daher die Federbälge alle entwickelt, und zwar zur Zeit in welcher das Hühnchen das Ei zu durchbrechen strebt, so erscheint der ganze Vorderkopf nach der in der 18. Figur abgebildeten Weise und nur eine eigenthümlich gestaltete Stelle *o p* in der Mitte der Länge des Vorderkopfes erscheint noch ganz federlos. Auch diese zur Zeit noch

nackte Stelle füllt sich aber bald mit Federn, welche anfangs eine der Länge nach verlaufende, einfache Reihe darstellen, an denen später zu beiden Seiten gekrümmte Reihen sich anschliessen (Fig. 19), worauf wieder Reihen von stärkerer Krümmung erfolgen, bis endlich der ganze Raum erfüllt ist und die äussersten Reihen den Krümmungen der bemerkten Fläche folgen. Zu gleicher Zeit stellt sich hier wie an anderen Stellen an grossen wie an kleinen Flächen das ganz bestimmte Gesetz heraus, dass an denjenigen Flächen, welche mitten zwischen mehrere der bemerkten Körperabtheilungen fallen, die Federbälge von der Mitte der Fläche gegen die Ränder, an den Flächen dieser Körperabtheilungen dagegen von den Rändern der Fläche gegen die Mitte hin sich entwickeln.

Nicht minder einfach gestalten sich die Verhältnisse an den Mittelhirn- und Hinterhirnblasen. In der 20. Figur ist der Hinterkopf eines Hühner-Fötus dargestellt; bei *e* das Mittelhirn, bei *f* das Hinterhirn mit der hintern Fläche des Halses zu sehen. In den vier daselbst befindlichen Hautfeldern laufen die Federbalgwülste in der in der Figur angegebenen Weise; indem dann später die Federbälge selbst sich entwickeln zeigen sie, da immer ein Balg der einen Reihe zwischen zwei Bälge der nächstanliegenden Reihe fällt, die in der 21. Figur angegebene Stellung, welche durch ihre Regelmässigkeit und Zierlichkeit, besonders im untern Theile des Halses, auffällt. Der Raum *o*, der zwischen den vier Hautfeldern sich befindet, ist noch nackt und befiedert sich erst später in der eben angegebenen Weise.

Nimmt man die Seitenansicht des Hühnerkopfes, so erscheint er in der in der 22. Figur angegebenen Art. Die Bezeichnungen sind hier mit denen der vorausgegangenen Figuren gleichlautend. Man hat bei *a* die Anlage der Nase, bei *b* die Seitenansicht der Vorderhirnblasen; bei *e* die Mittelhirnblasen, bei *h* und *f* das Hinterhirn und Nachhirn. Bei *g* sieht man die Keimmasse des Unterkiefers, über ihr das Auge. Die zwischen allen diesen eben bemerkten Theilen eingeschlossene Fläche *p* ist von den Gehörbläschen ausgefüllt. Während nun in den Räumen *b*, *e*, *h*, *f* und *g* in der, in der Figur ausgedrücktenWeise die Federbalgrunzeln entstehen, bleibt die Fläche *p* noch federlos, und erst später treten an derselben Federbälge auf. Dem bisher nachgewiesenen Gesetze entsprechend beginnt in der Fläche *p* die Federbildung von der Mitte aus und zwar im Umfange des *Porus acusticus externus* als ein einfacher, diesen Porus umge-

bender Federkranz, auf den bald eine zweite, dann eine dritte Reihe folgt, von denen jede folgende aus dem Parallelismus mit der erstgebildeten Reihe immer mehr und mehr heraustritt (Fig. 23 und 24), bis endlich der eigenthümlich geformte Raum *p* mit Federbälgen vollständig erfüllt ist.

Sehr einfach gestalten sich die Verhältnisse an der untern Seite des Unterkiefers, wie dies aus den Figuren 25 und 26 hervorgeht. Es erscheinen zuerst in der Unterkinngegend Längenstreifen (Fig. 26), welche sich der dreiseitigen Figur dieser Fläche anpassen. Entwickeln sich nun die Federbälge von der äussersten Reihe beider Seiten allmählich nach innen, und nimmer wie bisher wechselständig in den benachbarten Räumen, so zeigt die Federstellung das artige Bild der 26. Figur, das nach der Natur gezeichnet ist.

An den Augenlidern, besonders an deren Rande entstehen die Federbälge zuletzt, was auch mit der späteren Ausbildung dieser Hautflächen zusammenhängt. Man bemerkt zuerst am Rande des Augenlides eine in der ganzen Peripherie des Randes ziemlich gleichbreite, verdickte Stelle (Fig. 27), woraus sich dann durch Theilung die Federbälge bilden, deren Anordnung in dem schwach vergrösserten Bilde Figur 28 zu sehen ist.

Die so entstandenen, ursprünglich ganz regelmässig gestellten Federbälge werden mit zunehmender Vergrösserung des Thieres minder regelmässig, indem die Vergrösserung nicht allenthalben gleichmässig erfolgt; doch geht der Haupttypus selten vollständig verloren.

Die Stellung der Federbälge am Halse ist aus den Fig. 29 und 30 ersichtlich. Die 29. Figur stellt die Bauchseite eines Hühner-Fötus dar. Man sieht hier an der vorderen Seite des Halses schräg gestellte Federbalgrunzeln, woraus nach der Entwicklung der einzelnen Federbälge nach dem oben auseinander gesetzten Typus die Figur 30 entsteht. Die 31. Figur zeigt die Rückenseite des Halses und die Stellung der daselbst sich entwickelnden Federbalgrunzeln und nach Entwicklung der einzelnen Federbälge die dadurch entstandene Mosaik-Figur.

In dem Raume *a b* der 1. Figur erscheinen die Federbalgrunzeln in drei verschiedenen Abtheilungen. Durch die Entwicklung der Federbälge entsteht die 32. Figur; die Federbälge entwickeln sich hier von aussen nach innen, so dass in der Mitte längere Zeit ein federloser Streif *m n* Fig. 32 zurückbleibt, in welchem erst allmählich Federbälge in Längenreihen erscheinen.

Die Seitentheile des Hühner-Fötus erscheinen noch ziemlich unbefiedert, wie man aus der 33. Figur entnehmen kann, und erst nachdem die Befiederung eines Theiles der Extremitäten eingetreten ist, werden auch die noch rückständigen Hautfelder an den Seitenflächen des Fötus mit Federn überdeckt.

Während so die erst abgegrenzten Federbalgstreifen ihrer Vollendung entgegen gehen, sind auch die dazwischen liegenden Felder nicht unthätig geblieben. Der Raum *m n o*, der am Halse (Fig. 33) zwischen dem vordern und hintern Federfelde anfangs nackt gelassen wurde, zeigt bald darauf zarte Federbalgrunzeln, welche wie gewöhnlich nach den Contouren dieses Raumes verlaufen, und sich daher in der Form, wie es die 33. Figur angibt, darstellen. Bald treten hie und da in diesem Raume Federbälge auf (Fig. 33). Haben sich endlich die Federbälge alle entwickelt, so verhält sich die Federstellung am Halse in der in der 34. Figur angegebenen Weise.

Mittlerweile ist nun aber auch die Ausbildung der Extremitäten erfolgt, und die Federbälge folgen bald nach der ersten Keimfurchung. Die 35. Figur zeigt die 5 Hauptabtheilungen der Flügel in zum Theile schematischer Art. In jeder dieser Hauptabtheilungen entwickeln sich die Federbälge in ganz unabhängiger Weise, und zwar in der Ordnung, in welcher die Blasteme selbst entstanden sind, folglich zuerst im Blasteme *a*, dann in *b*, dann *c* und *d*, und *e*.

Die Federbalgfalten bilden im Blasteme *a* (Fig. 36) schräglaufende, gerade und gebogene Streifen; sie erfüllen bald die ganze äussere Fläche dieses Blastems.

An den Abtheilungen *b*, *c*, *d* und *e* erscheinen die Federbalgfalten zuerst an der untern Hälfte dieser Blasteme, und zwar Fig. 36 als gerade Fältchen; in dem Raume *m n o* (Fig. 36), der eine ungleich dreiseitige Figur hat, folgen die äussersten Federbalgfalten den beiden äussersten Seiten dieses Dreieckes, die anderen Falten stellen sich immer mehr und mehr senkrecht auf die Linie *mn*, bis endlich die innerste Falte entweder wirklich senkrecht steht, oder dieser senkrechten ganz nahe liegt. Haben sich nun nach dem mehrmals erwähnten Gesetze Federbälge entwickelt, so nehmen sie die in der 37. Figur angegebene Stellung ein. Erst allmählich befiedern sich auch die übrigen Theile der Aussenfläche dieses Flügels; die Federbalgfalten, welche dieser Entwicklung vorausgehen, sieht man in derselben Figur abgebildet. Nachdem die Ausbildung sämmtlicher

Federbälge vollendet ist, zeigt der Flügel die in der 38. Figur angegebene Federstellung.

Die Beine zeigen die ersten Federbalgrunzeln in der hintersten Abtheilung, wie dies in der 39. Figur ersichtlich gemacht ist. Während sich nun in dieser Abtheilung die ersten Federbälge ausbilden, entstehen die Federbalgrunzeln in der vorderen Abtheilung (dem Unterschenkel, Fig. 40); nachdem auch hier die Federbälge entstanden sind, zeigt der befiederte Theil des Beines die in der 41. Figur dargestellte Federstellung. An der inneren Fläche ist das Bein in dieser Bildungsperiode noch ganz nackt.

Am Steisse befiedern sich zuerst die hintere und die Seitenfläche, dann erst die untere oder Bauchfläche. An dem Seitenrande des Steisses erscheinen zuerst (Fig. 34 *q, r*) zwei Federbalgreihen, denen sich später durch weitere Theilung eine dritte minder lange Reihe anschliesst. Erscheinen nun die Federbälge, so erhalten sie die in der 44. Figur bei *a b* angegebene Stellung.

Inzwischen ist aber auch an der Bauchseite des hinteren Endes vom Huhne die Federbildung ziemlich weit vorgerückt. Fürs Erste ist der Rand *o p* (Fig. 7), der sich aus der Entwicklung durch Furchung des Unterleibsblastemes ergeben hat, mit den ersten Federbalgreihen versehen (Fig. 29), denn auch hier entwickeln sich die Federbälge von der Peripherie allmählich gegen die Mitte der Fläche *A*. In dem oberen Theile des Raumes *d* (Fig. 7) ist die Geschlechtswarze entstanden, worauf dann die erste Bildung der Federbalgfalten an den Rändern *m n* des Raumes *d* (Fig. 30) vor sich geht (Fig. 42). Während nun in diesem Raume die Bildung der einzelnen Federbälge nach und nach vorschreitet, verlängern sich die Federbalgfalten immer mehr und mehr über die ganze übrige Fläche (Fig. 42, 43), welche endlich, nachdem alle Federbälge sich entwickelt, die in der 43. Figur gezeichnete Federstellung darbietet. Die Rückenseite des Steisses zeigt sich spärlich befiedert; erst allmählich wachsen die Federn an ihr von beiden Seiten hervor.

Die Räume, welche durch die bisher auseinander gesetzte Entwicklung noch federlos geblieben sind, füllen sich erst allmählich mit denselben, indem die Federbalgrunzeln sich immer weiter gegen die Mitte der Flächen fortsetzen, an deren Rändern sie entstanden waren. Meistens treten an diesen Federbalgstreifen zuerst einzelne Federbälge auf, die nicht selten in allen zusammengehörigen Streifen in einer Reihe

hinter einander liegen, bis endlich die ganze Fläche mit Federbälgen überdeckt ist. In der 44. Figur ist ein Hühner-Fötus abgebildet, der in seiner Entwicklung schon ziemlich weit vorgerückt ist, und alle diese verschiedenen Stadien der Federbalgentwicklung zeigt. Noch sind die einzelnen Felder, aus denen das ganze Bild zusammengesetzt ist, mit ziemlicher Deutlichkeit von einander abgegrenzt und zum Theile durch die verschiedene Stellung der Federbälge zu erkennen.

Höchst interessant ist nun der Umstand, dass auch die Vertheilung der Farben bei bunt gefärbten Thieren ganz mit dieser durch die Entwicklung gebotenen Abtheilung in einzelne Felder zusammenhängt. Jedes von den erwähnten Feldern, ja selbst jede Unterabtheilung dieser Felder zeigt hierin eine gewisse Selbstständigkeit, und während sich das eine Federfeld schwarz färbt, bleibt das nächst anliegende weiss, und so entstehen Farbenzeichnungen, die, so zufällig sie zu sein scheinen, doch durch den ganzen Gang der Entwicklung wohlbegründet sind. Um diese Zeichnungen richtig zu beurtheilen, ist es aber nothwendig, die Untersuchungen an sehr kleinen Hühnern zu machen, weil an älteren Embryonen die Federn von verschiedenen Feldern wegen ihrer ungleichen Länge leicht in einander übergreifen, wodurch die ursprüngliche Regelmässigkeit der Zeichnungen sehr leidet.

Ich habe auch einige von diesen buntfarbigen Hühnern mit ihren ursprünglichen Farbenfeldern abgebildet. So ist in der 45. Figur der Rückenstreif *c d* schwarz, und entspricht der Form und Lage nach dem Streifen *a b* der ersten Figur ebenso, wie der schwarze Rückenstreif *cd* der Figur 46. An dieser letztgenannten Figur sind die Grenzen aller einzelnen Abtheilungen, aus denen ursprünglich der Kopf bestand, schwarz, die Mittelfelder dagegen weiss. Dasselbe gilt von der Figur 51. In der 50. Figur ist der ganze Kopf schwarz befiedert, mit Ausnahme einer zierlichen, dem Raume *n* (Fig. 11) entsprechenden Stelle, welche weiss befiedert ist. In derselben Figur ist auch das ganze Halsfeld, welches dem Raume *abcd* der 5. Figur entspricht, schwarz, während in der 45. Figur wieder nur der Streif schwarz ist, welcher dem Raume *mn* der 33. Figur entspricht. Während ferner in den Figuren 45, 46, 47, 48 und 50 der ganze Rückenstreif schwarz ist, zeigt die Figur 49 in demselben eine längliche weisse Stelle, welche den Contouren eines Furchungsfeldes an Lage und Form entspricht. Die Schulter ist in den Figuren 45, 46,

47 und 51 schwarz befiedert, in der Figur 49 ist es nur der Umkreis der Schulter. Die grossen Schwungfedern sind an mehreren der genannten Embryonen schwarz, die Deckfedern der Flügel dagegen weiss; besonders schön ist dies an der Figur 49, an der jede Abtheilung der Flügel, wie sie in der vorausgegangenen Abtheilung angegeben worden, schwarz umsäumt ist, während die Mitte jeder solchen Abtheilung weisse Federn zeigt. An der Bauchseite des Fötus sieht man in Figur 51 zwei dunkle Mittel- und zwei dunkle Seitenstreifen, deren Erklärung in der 6. Figur gegeben ist. Besonders zierlich ist die Rückenseite der 46. Figur gezeichnet, eine Zeichnung, welche ganz derjenigen ähnlich ist, die man an dem Hühner-Fötus zur Zeit der Bildung der Rückenplättchen beobachtet. Zum Behufe einer Vergleichung habe ich in der 52. Figur einen stark vergrösserten Hühner-Fötus gezeichnet, der aus einer Zeit genommen wurde, in der noch keine Extremitäten sich entwickelt hatten; *b* bezeichnet in dieser Zeichnung das Wirbelplättchen. An den Beinen ist häufig nur die Oberschenkelgegend ganz schwarz (Fig. 47, 50), oder der Oberschenkel und der Unterschenkel mit schwarzen Federn eingesäumt (Fig. 45, 48, 49, 51), lauter Umstände, welche in den früheren Entwicklungsfiguren hinreichende Erklärung finden. Der Steiss ist oft nur schwarz gerändert, oft an der Oberfläche und den Rändern schwarz, an der Unterfläche weiss. Andere Einzelnheiten in der Farbenzeichnung enthalten entweder die beigegebenen Zeichnungen, oder man findet sie leicht an tausend lebenden Exemplaren.

Die meisten Federn sind bekannter Massen gekrümmt, oft sogar in zwei verschiedenen Ebenen, die einen mehr die andern weniger. Der Grund dieser Krümmungen ist durch die ganze Entwicklung der Federn gegeben, und ist in der ersten Anlage der Federbälge zu suchen. Da sich die Federbälge aus länglichen Streifen (Fig. 14) entwickeln, welche später in Reihen von Federbälgen zerfallen, so kann die spätere Vergrösserung der Federbälge ohne Beeinträchtigung nahe liegender nur dadurch geschehen, dass sie sich, wie dies in der 53. und 54. Figur dargestellt ist, nach der einen oder der andern Seite zuspitzen, indem sie sich in die Zwischenräume der benachbarten Federbälge verlängern. Dadurch kommt es, dass jeder Haarbalg allmählich eine gekrümmte Figur annimmt, wie dies in der Figur 55 nach einem der Natur entnommenen Exemplare abgebildet ist. Die so entstandene Krümmung ist denn nun auch eine bleibende.

Durch diese Krümmungen entstehen nun an der Stelle, wo mehrere Federnfelder zusammenstossen, Wirbel oder Wirtel, wenn die Federn der verschiedenen Felder verschieden gerichtete Krümmungen besitzen. An der Figur 8, der Rückseite eines Sperlings, sieht man am Hinterkopfe einen solchen Federwirbel. Ich zweifle nicht im geringsten, dass die Wirbel, welche man beim Menschen und bei behaarten Säugethieren an verschiedenen Stellen beobachtet, ganz in ähnlicher Weise zu erklären sein werden, wie jene bei Vögeln.

Die Entwicklung der Federn selbst zeigt manche Eigenthümlichkeit, welche der allgemein gangbaren Ansicht über die Entwicklung dieser und anderer horniger Gebilde nicht entspricht.

Betrachtet man eine der Anschwellungen der 14. Figur bei hinreichend starker Vergrösserung, so sieht man Figur 56 nur eine dem Anscheine nach unregelmässige Anhäufung kernhaltiger Zellen. Indem die äusseren dieser Zellen unter einander sich verbinden, ohne aber zu verschmelzen, scheidet sich Peripherie und Inhalt deutlich von einander ab. Figur 57 von oben, Figur 58 von der Seite, *a* ist der über die Oberfläche der Cutis am meisten hervortretende Punkt. Die Zellen, deren Kerne bei so starken Vergrösserungen gesehen werden, gehören zu Tochterzellen, welche in grösseren, ziemlich dicht an einander liegenden Mutterzellen eingeschlossen sind. Die Zwischenräume zwischen diesen Mutterzellen erscheinen später mit Luft oder mit Pigment gefüllt, und der Federbalg gewährt hierauf die in der 59. Figur gezeichnete Ansicht. Bald bemerkt man, dass die in der 58. Figur angehäufte Zellenmasse in zwei kugelartige Massen, eine untere und eine obere, zerfällt (Fig. 60), die bald an Grösse sehr ungleich werden, so dass nun der Federbalg durch Vergrösserung der oberen Masse die in Figur 61 dargestellte Gestalt annimmt, welche aber selbst wieder durch die Formen 62 und 63 in die Form 64 übergeht. Hierdurch haben sich die Hauptmassen geschieden, und während die untere Masse *b* (Fig. 61, 62 u. d. folg.) in der Grössenentwicklung nur langsam vorschreitet, wird sie von der Masse *a* nach allen Seiten umgeben, und von ihrem untersten Theil sogar aufgenommen, und bleibt sonach als sogenannte Seele innerhalb der mittlerweile zur Federschaft entwickelten Abtheilung *a* zurück.

In der Abtheilung *a*, die sich immer mehr und mehr über das Niveau der Cutis emporhebt, bemerkt man anfangs an der früher

beschriebenen peripheren Schichte (Fig. 61) blos in der Fläche an einander stossende Zellen, wodurch ein Überzug über die tieferen Zellschichten entsteht, sonst aber weiter keine Abtheilung. Ich werde im Folgenden diese Zellenschicht die Hülle oder den Überzug, die eingeschlossene Zellenschicht aber die Markschicht nennen. In der Hülle treten aber bald wieder die in einer Reihe hinter einander liegenden Zellen in eine engere Verbindung und sondern sich dadurch in von einander scharf abgegrenzte Felder (Fig. 62), die sich selbst wieder durch denselben Verschmelzungsprocess in Reihen spalten (Fig. 63), von denen jede wieder gegen das breite untere Ende eines Federbalges in untergeordnete Reihen (Fig. 64) zerfällt. In diesen Reihen sind anfänglich noch deutlich die Zellen von einander zu unterscheiden, aus denen eine solche Reihe entsteht (Fig. 63); später verschwinden die Zellenwände an den Berührungsstellen ganz oder nur theilweise. Im ersten Falle erscheint die Hülle der Feder der Länge nach aus breiten Fibrillen zusammengesetzt, und die Hülle der Feder lässt sich sogar in Form eines Bechers oder hohlen Kegels (Fig. 65) von den unterliegenden Zellenschichten leicht abziehen; oder die Zwischenräume zwischen den einzelnen hinter und neben einander liegenden Zellen bleiben, und indem Luft oder Pigment in dieselben eindringt oder sich einschiebt, erhalten die Federfasern die verschiedenartigsten schwarzen und braunen Zeichnungen, wie dies in den Figuren 66 und 67 dargestellt wurde; die Feder erscheint nun braun oder schwarz, und dieser Umstand ist der weiteren Untersuchung sehr hinderlich.

Das weitere Wachsen der Feder bietet eine interessante Eigenthümlichkeit dar. Der an der Spitze der Feder zurückgebliebene Raum (*c* Fig. 62) vergrössert sich, ohne die Spur einer Zelle oder eines zellenartigen Gebildes zu zeigen (Fig. 63). Bald dagegen erscheint in diesem Raume eine rundliche Masse (*c* Fig. 64), und diese ist es, welche von nun an die Verlängerung der Feder einleitet. Sie unterliegt nämlich einer Quertheilung (*c* Fig. 69), welcher Process sich einige Male wiederholt (Fig. 70). Indem jede dieser Abtheilungen (*a*, *b*, *c*, *d* Fig. 70) sich vergrössert, und dann abermals meist aber in minder regelmässiger Weise theilt (Fig. 71), erhält die Federspitze allmählich die Formen 71 (bei Hühnern), 72 und 73 (bei Sperlingen), welche bei fortwährender Verlängerung der einzelnen Abtheilungen endlich in die 74. Figur übergehen. In

der jedesmaligen Endknospe (*d* Fig. 70 und 74) findet eine fortwährende Quertheilung mit darauffolgender Verlängerung der einzelnen Abschnitte Statt, während die hinterliegenden Abtheilungen *a*, *b*, *c* und s. f. zwar noch Quertheilungen unterworfen sind, aber keine besondere Verlängerung mehr zeigen.

Die Feder wächst daher nicht von ihrer Pulpa aus, nicht dadurch, dass an der untersten Stelle der Pulpa immer neue Zellen entstehen, welche die bereits gebildeten vor sich herschieben, wobei letztere sich spindelartig umgestalten und verlängern, sondern die Zellen der Federpulpa bleiben an der Pulpa, sie werden gar nicht in der Richtung gegen die Federspitze vorgeschoben, sondern die an der Spitze der Feder befindlichen Knospen vergrössern sich fortwährend durch Quertheilung, und immer ist es die Endknospe der Feder, welche zur weiteren Verlängerung wesentlich beiträgt.

Mit dem eben aus einander gesetzten Processe ist übrigens das Wachsen und die Ausbildung der Feder noch nicht beendet. Jede der Abtheilungen *d*, *c*, *b*, *a*, und so viele deren auch hinter einander liegen mögen, zerfällt wieder in kleinere Abtheilungen (Fig. 75), und diese wieder in kleinere, bis diese Abtheilungen endlich die Grösse kleiner, zellenartiger Gebilde erreichen, welche, wie in der Figur 75 zu sehen ist, bald dicht sich an einander drängen, dadurch mehr eckige Formen annehmen, in Reihen sich hinter einander und neben einander ordnen, endlich allmählich in der oben beschriebenen Weise zu faser- und röhrenartigen Gebilden werden. Solcher Reihen oder Fasern kann man 3, 4, 6 und noch mehrere neben einander verfolgen; sie sind anfänglich mit einander verbunden, und erst allmählich tritt eine Trennung derselben auf. Die Feder stellt somit anfänglich einen konischen, am Ende mit einer Knospe versehenen Körper dar, in welchem eine Abtheilung in Fasern zwar zu sehen, aber ohne widernatürliche Zerreissung nicht nachzuweisen ist.

Diese Vergrösserung durch Quertheilung geht aber nur so lange vor sich, bis die Federspitze eine gewisse Feinheit und die Feder selbst eine gewisse Länge erreicht hat, worauf die Trennung der einzelnen Federfasern wirklich erfolgt, und die Feder die in der 76. Figur gezeichnete Gestalt annimmt. Von nun an entwickelt sich jede von den Fasern *a*, *b*, *c* u. s. f., in welche der Federschaft zerfallen ist, selbstständig, wächst, treibt Seitenäste, modificirt sich im Innern, und zwar in folgender Weise:

An dem Ende einer solchen Faser erhebt sich (Fig. 77) eine kleine ganz structurlose Knospe *A*, welche keulenartig sich verlängert (Fig. 78), dann abermals eine Knospe treibt (Fig. 79), an welcher derselbe Vorgang wiederkehrt, um sich etliche Male noch zu wiederholen. Nach und nach verschwinden die Grenzen der einzelnen Knospen, und die verlängerte Federfaser zeigt (Fig. 80) blos stellenweise einige kleinere, knotige Anschwellungen, den ehemaligen Knospenenden entsprechend. Auch diese verschwinden endlich völlig, und die Faser stellt dann einen regelmässigen zugespitzten Faden dar, der keinerlei Seitenäste entwickelt; oder es treten Seitenäste hervor, und diese entwickeln sich in folgender Art: Die Stelle *b* der 78. Figur, an der eine Federknospe hervorgegangen ist, bleibt von der Knospe deutlich abgegrenzt, oder grenzt sich vielmehr noch deutlicher ab. Sie verlängert sich nämlich zu beiden Seiten der hervorbrechenden Knospe scheidenartig (Fig. 81), und da sich dies an jeder neu hervorbrechenden Knospe wiederholt, und diese scheidenartigen Verlängerungen dabei immer grösser werden, je weiter die Feder überhaupt in ihrer Ausbildung und Vergrösserung zunimmt, so bilden sich allmählich die Figuren 81 und 82 hervor, und die anfänglich scheidenartigen Verlängerungen werden nun zu Seitenästen der Federfaser. Diese Seitenäste sind selbst wieder einer weiteren Ausbildung fähig. Wie nämlich in der Figur 82 ersichtlich gemacht ist, verdicken sich an diesen Seitenästen die Endtheile, worauf kleine Knospen hervorbrechen (*c* Fig. 82), die abermals eine Keulenform erhalten, wieder Knospen treiben, so dass sich der Process auch hier einige Male wiederholt. Da nun eine Feder aus mehreren dieser Fasern besteht, von denen jede regelmässig Seitenäste abgibt, so erhält dadurch die Feder die in der 85. Figur abgebildete Gestalt.

Das Innere der Federstrahlen wird nun aber bald von Lufträumen durchzogen, die eine verschiedene Figur zeigen, je nachdem sie an Stellen vorkommen, die wie in Figur 75 aus viereckigen Räumen *mm* zusammengesetzt waren, oder an Stellen, die wie in den Figuren 77, 78, 79 aus keulen- oder auch spindelartigen Knospen entstanden. An den ersteren Stellen bilden sich im Haarschafte meist vierseitige Lufträume (*mm* Fig. 83), an den letztgenannten Stellen jedoch spindel- oder auch keulenartige Lufträume (*a*, *a* Fig. 83). Durch nachheriges Ineinanderöffnen dieser Lufträume wird endlich der Federschaft nicht selten seiner ganzen Länge nach hohl.

Derselbe Process wiederholt sich auch, wie man begreift, hie und da an den Seitenästen der Federstrahlen.

Die im Bisherigen beschriebenen Veränderungen betreffen jene Schicht der Federmasse, welche ich oben als Hülle beschrieben habe; die innere Masse dagegen hat an dem Ganzen nicht Theil genommen, sie unterliegt selbst nur einer geringen Metamorphose, indem durch das Verschmelzen kleinerer Zellen grosse Zellenräume sich bilden und allmählich mit Luft sich füllen. Die ganze Blastemschicht bleibt dann als sogenannte Seele des Federschaftes zurück.

Der Hauptsache nach bleiben alle die genannten Vorgänge die gleichen, mag auch die Form der Feder eine von der bisher beschriebenen abweichende sein.

Fasst man das bisher Gesagte in Kürze zusammen, so ergibt sich: die Stellung der Federn hängt mit den Furchungen zusammen, welche der Entwicklung jedes Körpertheiles vorausgehen, durch diese Furchungen werden Abtheilungen an der Oberfläche des Körpers begründet; jede dieser Abtheilungen wird unabhängig von den andern mit Federn bewachsen.

In jeder Abtheilung entwickeln sich die Federbälge vom Rande gegen die Mitte, sie folgen den Contouren dieser Abtheilungen um so mehr, je näher sie denselben gestellt sind.

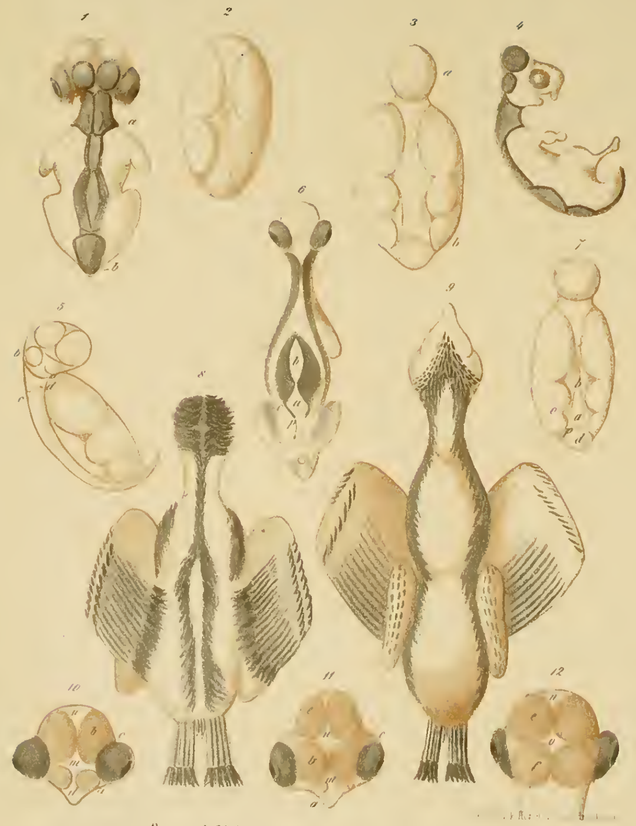
Wo sich eine Reihe von Federbälgen bildet, erscheint anfangs ein verdickter Streif; dieser zerfällt später in so viele Abtheilungen, als Federbälge entstehen.

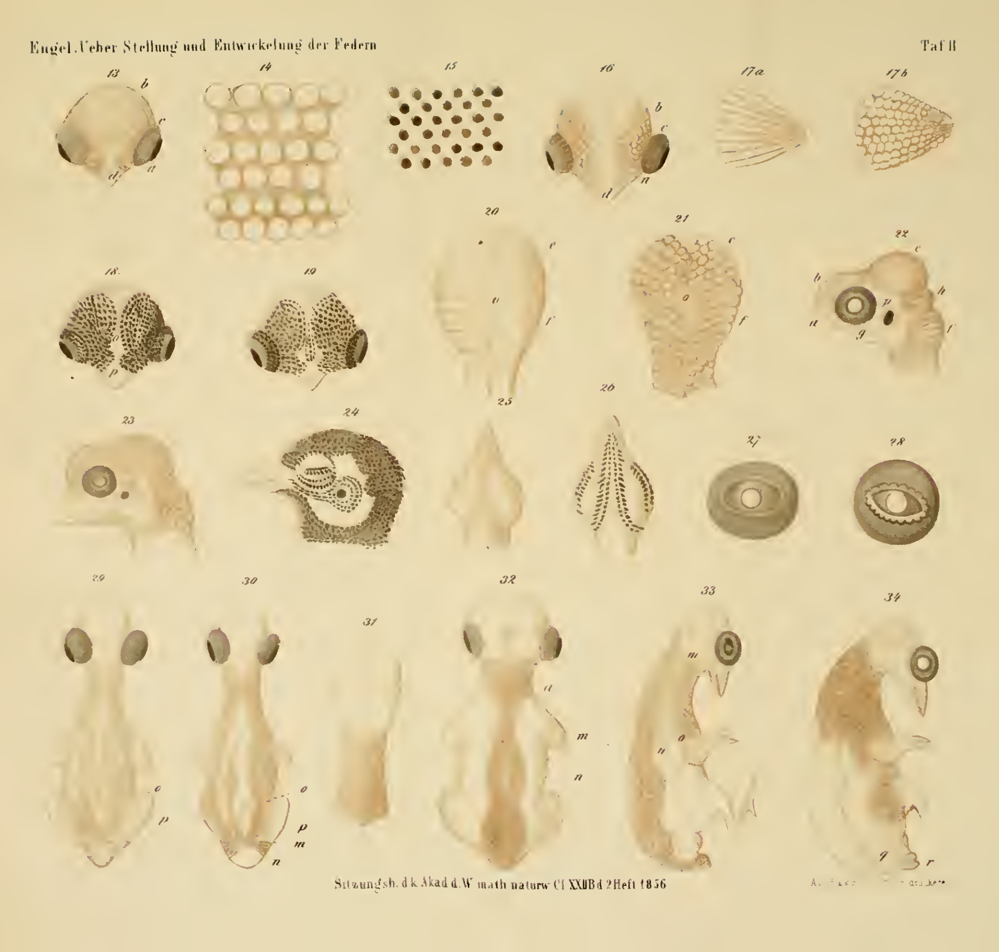
In je zwei dieser einander berührenden Streifen entwickeln sich die Federbälge abwechselnd, so dass immer ein Federbalg der einen Reihe zwischen zwei Bälge der andern Reihe passt; dadurch entstehen die mannigfachsten in einander verschlungenen geometrischen Formen.

Die Feder erscheint anfangs als ein rundliches Aggregat von Zellen, das sich später in zwei kugelartige Massen theilt.

Von diesen Zellen verschmelzen die oberflächlich liegenden unter einander sowohl nach der Breite als nach der Länge; die Feder zerfällt dadurch in Fasern.

Die Verlängerung der Federn geht von der Spitze aus, indem sich hier eine Terminalknospe entwickelt, welche sich der Quere nach theilt, worauf die neue Terminalknospe sich abermals theilt u. s. w., bis die Federspitze eine gewisse Feinheit erreicht hat.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12




47
48
49
50
b
a
c
d
51
52
53
54
55


35
m
n
a
e
d
c
b
36
m
n
a
c
d
o
b
37
38
39
40
41
42
m
n
43
44
a
b
45
c
d
46
c
d



Solche Terminalknospen entstehen dann auch an den einzelnen Strahlen einer Feder, und sie entwickeln durch fortgesetzte Quertheilung neue Terminal- und Seitenknospen; durch diese letztere erhält jeder Federstrahl ein doppelt gefiedertes Aussehen.

Zellen (im gewöhnlichen Sinne des Wortes) sind bei diesen verschiedenen Vorgängen nicht vorhanden und nicht betheiligt.

Vorträge.

Über den schwarzen Stein in der Kaaba zu Mekka.

Von weiland **Paul Partsch.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Herr Eduard Suess theilte eine Abhandlung aus den hinterlassenen Schriften des wirklichen Mitgliedes Paul Partsch mit, betitelt: Über den schwarzen Stein in der Kaaba zu Mekka, in welcher insbesondere durch eine gütige Mittheilung des jetzigen k. k. Ministerialrathes und Consular-Agenten in der Wallachei, Hrn. von Laurin, der Beweis hergestellt wird, dass dies ein Meteorstein sei. — Dieser Stein, eines der grössten Heiligthümer der Moslemin, befindet sich an der Nordostecke der Kaaba zu Mekka eingemauert, und wird als das grösste Heiligthum der Moschee von den frommen Wallfahrern mit der Stirne berührt und geküsst. Zahlreiche ihn betreffende Sagen reichen weit über die Zeit Mohammed's zurück, und durch merkwürdige Glücksfälle hat sich der Stein bis auf den heutigen Tag erhalten. Schon im 63. Jahre der Hegira, als Ibn Zebeyr Mekka belagerte, soll er während einer Feuersbrunst durch Hitze in drei Stücke zersprengt worden sein. Im Jahre 926 (unserer Zeitrechnung) führte die ketzerische Secte der Karmaten das Heiligthum hinweg und erst 950 kehrte es wieder nach Mekka zurück. Im Jahre 1022 wurde der Stein auf Anstiften des ägyptischen Königs Hakem b'amr Illah mit einer eisernen Keule zerschlagen, die Bruchstücke wurden jedoch sorgfältig wieder an einander gefügt. In den ersten Jahren unseres Jahrhunderts endlich drohte ihm durch die

Wahabiten eine neue Zerstörung; durch diese scheinen jedoch nur kleinere Fragmente abgebrochen worden zu sein. Mehemet Ali vertrieb die Wahabiten, der alte Cultus lebte wieder auf, und jetzt werden dem heiligen Steine in seiner neuen Fassung die alten Huldigungen dargebracht.

Der schwarze Stein in der Kaaba zu Mekka ist dermalen gewiss der verehrteste aller Steine des Erdbodens. Im Alterthume dürften ihm an Verehrung nur der Meteorstein, der zu Pessinus in Phrygien fiel, für das Symbol der Cybele, der Mutter der Götter, galt und später, zur Zeit des zweiten punischen Krieges, etwa 204 Jahre vor Christus als ein Heiligthum nach Rom gebracht und von den Vestalinnen verehrt wurde, oder der berühmte Meteorstein, den man als ein Symbol des Sonnen-Gottes zu Emessa in Syrien verehrte, und der von seinem Oberpriester Heliogabal nach dessen Erhebung zum Kaiser mit dem grössten Pompe nach Rom gebracht und in einem eigenen Tempel bewahrt wurde, zu vergleichen sein. — Der heilige schwarze Stein der Moslemin ist auch der älteste aller noch vorhandener Meteorsteine. Nur jener Meteorstein von der Grösse einer Wagenlast, der um das Jahr 465 vor unserer Zeitrechnung am Ziegenflusse (Aegos potamos) im thracischen Chersonnes (in der Gegend des heutigen Gallipoli) fiel, und durch Jahrhunderte im Freien liegen blieb, da er noch zu den Zeiten Plinius des Älteren und Plutarch's gezeigt wurde, dürfte vielleicht doch noch, wenn ihn die Elementarereignisse verschont haben, aufgefunden werden, wenn auch in neuerer Zeit der bekannte africanische Reisende Browne vergebens darnach gesucht hat.

Parallele der Erdbeben, der Nordlichter und des Erdmagnetismus sammt ihrem Zusammenhang mit der Erdplastik sowohl als mit der Geologie.

Von dem w. M. **Dr. Ami Boué.**

(Vorgetragen in den Sitzungen vom 3. und 10. Jänner 1856.)

Die folgende Gedankenreihe ist ganz einfach und Mancher hat sie schon lange ganz oder wenigstens theilweise ausgesprochen, doch den physicalischen Beweis hat noch Niemand gegeben, wenn auch Gauss' Theorie des Erdmagnetismus als der mathematische gelten kann. So bleibt, was ich zu sagen habe, eine sehr alte und doch zu gleicher Zeit eine neue Lehre, die aber die gründliche Kenntniss der drei Phänomene in allen Richtungen erforderte.

Die magnetischen Erscheinungen sind Eigenschaften unseres Erdkörpers, der Erdmagnetismus scheint aber mit Temperatur-Verhältnissen innig verbunden zu sein, indem Beobachtungen und gründliche Theorie seine Quelle wenn nicht ganz, doch dem Haupttheile nach unter die Erdoberfläche versetzen. (S. Kapp. Leonh. N. Jahrb. f. Min. 1840, S. 569.)

Erdtemperatur wird auf verschiedene Weise gebildet und modificirt, namentlich strömt eine bestimmte Menge von Sonnenhitze immerfort der Erde zu, indem durch ihre jährliche Reise um die Sonne die verschiedenen Theile derselben nach Jahreszeiten, Monaten und Tagen eine ungleiche Menge jener Sonnenhitze empfangen und durch das tägliche Umdrehen der Erde um sich selbst wieder eine andere Modification dieser Hitzevertheilung entsteht. Doch neben diesen durch die Sonne hervorgerufenen, theilweise ungleichen Temperatur-Resultaten hat die Erde scheinbar auch ihre eigene Temperatur, die nicht nur durch jene Verhältnisse der Erde gegen die Sonne entsteht, sondern besonders von ihrer primitiven oder Urtemperatur herstammt, indem auf der andern Seite diese mit derjenigen aller Gestirne zusammenhängt und auch

den möglichen, vielleicht periodischen, Veränderungen im Weltgebäude oder Raume unterthan ist. Dass diese innere Temperatur aber nicht überall gleich ist, das wird heut' zu Tage doch Niemand mehr leugnen wollen, wenigstens wenn es sich um die Erdrinde handelt. Zu viele Beobachtungen in tiefen Bohrlöchern haben dieses hinlänglich bewiesen, von Beobachtungen in tiefen Bergwerken gar nicht zu sprechen, damit man allen Einwendungen aus dem Wege gehe. Wenn Evan Hopkins diesen Gedanken unverdaulich findet, zeigt dieses nur, dass es Physiker gibt, die über gewisse Sachen sehr gründlich schreiben können, während sie über andere lieber schweigen sollten, weil sie diese nicht durchstudirt haben (Connection of geology with terr. magnet. 1851, S. 112).

Doch mancher Astronom, Physiker, Chemiker und Geognost hat schon geglaubt weiter gehen zu können, und hat es höchst wahrscheinlich gefunden, dass der Erdkern noch eine viel höhere Temperatur als seine Oberfläche besitze. Die Astronomen haben sich auf Himmelsbeobachtungen berufen, welche es wahrscheinlich machen, dass die Dichtigkeit der Gesteine nur durch Temperaturveränderungen eintritt. Obgleich die sogenannten verschwundenen Sterne immer seltener zu werden scheinen und die ehemaligen Nebelsterne oder Nebulositäten sich immer mehr unter mächtigen Teleskopen in die wunderbarsten Sterngruppen verwandeln, so bleiben noch am Himmel genug Erscheinungen, wären es auch nur die Kometen, um die ältere Theorie der Astronomen und mehrerer der berühmtesten Mathematiker zu unterstützen.

Ausserdem kommen ihnen die Physiker zu Hilfe, die durch Temperatur-Beobachtungen und Berechnungen die grössere Hitze des Erdkerns im Innern als diejenige ihrer äusseren Hülle beweisen. Diejenigen, welche, wie Lamont, einen compacten Metallkern annehmen, glauben, dass alle seine Theile eine gleich hohe Temperatur haben, weil er seiner Natur nach eine grosse Leitungsfähigkeit für Wärme besitzt und sich darum die Verschiedenheit der Temperatur schon lange ausgeglichen haben müsse. Dann ist ein Theil der Chemiker bei der Hand, um scheinbar giltige Gründe noch dazu zu fügen, aber eine Schule unter ihren Collegen vermindert wenigstens theilweise die volle Wichtigkeit letzterer durch eine Menge Einwendungen, über welche die jetzigen Fortschritte der Chemie noch immer nicht gänzlich die Antwort gegeben oder den Stab gebrochen

haben. Endlich kommt der Geologe und findet in seiner Wissenschaft andere Beweise für die Richtigkeit der Theorie der Astronomen. Er schöpft sie aber nicht vorzüglich aus den plutonischen Gebilden, sondern ganz besonders aus der Entstehung der meisten Gebirgs-Systeme. Beide Erscheinungen sind wohl in Zusammenhang, aber eine hängt nicht so unwiderruflich von der andern ab, wie Manche es ehemals geglaubt haben, sondern beide muss man als Functionen des Erdlebens, wenn ich mich so ausdrücken darf, ansehen und richtig auffassen.

Auf der andern Seite ist es eine wohlbewährte Thatsache, dass vulcanische Eruptionen Erdbeben erzeugen oder dass letztere ersteren vorhergehen oder sie begleiten[1]). Es muss denn doch ein gewisses gemeinschaftliches Verhältniss zwischen beiden vorhanden sein, obgleich es viele Erdbeben ohne vulcanische Eruptionen gibt. Dass aber letztere, vorzüglich wenn sie bedeutend sind, ohne Erdbeben ablaufen, ist im Allgemeinen selten, obgleich Fried. Hoffmann gegen diese Meinung schrieb (s. Beob. in Italien und Sicilien). Natürlicher Weise bleiben hier ganz bei Seite die nur durch die Entzündung von Kohlen, durch lange Regen, durch den Druck der Wässer, der Gase sowie der atmosphärischen Luft, oder durch Erd- und Felsabrutschungen hervorgebrachten kleinen Erdbeben und selbst diejenigen der meisten Schlamm-Vulcane. Letztere haben nie den Umfang und die Stärke der andern; diese mehr oder weniger localen Erscheinungen wurden aber zu oft mit den grossen Erdbeben zusammengeworfen, und haben dadurch die wahre Ursache der erstern um so leichter verhüllt, da im kleinen Massstabe beide Erschütterungs-Arten natürlich manche Ähnlichkeit besitzen. Auf diese Art ist unsere gründliche Kenntniss der Erdbeben im Rückstande geblieben.

Ist ein Zusammenhang der Erdbeben mit den Vulcanen, so mussten auch die plutonischen Gebilde oder ältere vulcanische Eruptionen von solchen dynamischen Bewegungen der Erdhülle begleitet gewesen sein. Diese plutonischen Formationen zeigen aber einen viel grösseren Massstab der Thätigkeit als unsere jetzigen Vulcane,

---

[1]) Siehe Bogner: Das Erdbeben v. J. 786—1846. 1847, Seite 95—145. Deville (Ch.) (C. R. Acad. d. Sc. P. 1843. B. 17, S. 1286). Dumoulin verbindet selbst z. B. Erdbeben in den Mariannen-Inseln mit Eruptionen in der Ascension-Insel (C. R. Acad. d. Sc. P. 1840, B. 10, S. 837).

so dass man zum Glauben geführt wird, dass die ehemaligen Erdbeben auch viel bedeutender als jetzt waren. Wenn zwei Naturerscheinungen zusammenhängen, so muss eine Vergrösserung oder eine Verminderung der einen immer eine etwas ähnliche Modification in der andern hervorbringen.

Da weiter bekannter Weise die Erdbeben den Erdboden so rütteln, dass sie ihn nicht nur spalten, sondern Theile desselben erheben und niedersenken, schief stellen oder halb und ganz umstürzen, so müssen in älteren oder geologischen Zeiten die dynamischen Wirkungen der Erdbeben entsetzlich gewesen sein. Auf diese Art muss die Erdoberfläche eine Menge Höcker, Runzeln sowohl als Löcher bekommen haben. Da sind wir denn schon hinter der Ursache der Gebirgsketten-Formation und grossen Erd-Einsenkungen gekommen. (Vergl. Ch. Darwin, Pogg. Ann. 1841, Bd. 52, S. 484—494.)

Doch a priori möchte man sich in der Annahme berechtigt glauben, dass die Stärke und Grösse der vulcanischen Wirkungen wie die der Erdbeben von den ältesten geologischen Zeiten bis zu den neuesten immer abgenommen haben, oder mit anderen Worten: je weiter man sich in der geologischen Zeit zurückversetzt, desto grössere dynamische Bewegungen und vulcanische Thätigkeit müsste man in jenen Perioden annehmen. Dieses scheint aber nur im Allgemeinen für den ganzen Werth der angewendeten Kraft der Fall gewesen zu sein, indem die Bildung der Ketten nur ein ganz besonderes Resultat der Erdethätigkeit war. Aus Spaltungen, Hebungen und Versenkungen bestand in früheren geologischen Zeiten der grösste Theil der Wirkungen der doch damals grossen lebenden Erdkraft, und nur in späterer Zeit nahm die Gebirgsketten-Bildung immer mehr Platz in jenen Veränderungen der Erdoberfläche ein. Darum bilden die verschiedenen Gebirgssysteme unter einander, von der ältesten Zeit bis jetzt, beinahe eine logarithmische Progression. (S. Bull. Soc. géol. Fr. 1853, Bd. 11, S. 61 u. Sitzb. d. k. Akad. 1850, April, S. 450.)

Fasst man alle Umwälzungen der Erdhülle ins Auge, so bemerkt man mit einigem Erstaunen, dass diese immerwährenden und noch jetzt bestehenden Umwandlungen nicht immer mit derselben Intensität stattgefunden haben. Es ist ein, für uns kleine Wesen grandioser

Naturprocess, der eine eigene Zeitperiodicität gehabt hat und noch jetzt behält, den Schlüssel dazu haben wir noch nicht finden können. Zwischen jenen ungeheueren Veränderungen zu gewissen Zeiten lagen Jahrhunderte oder Jahrtausende von relativer Ruhe; das heisst, die Umwandlung ging langsam fort, ohne so deutliche Spuren als in gewissen Zeiträumen zu lassen. Im Kleinen bemerken wir noch solche Perioden der Thätigkeit und Ruhe in den Erdbeben und Vulcanen; doch bis jetzt hat Niemand das Räthsel dieses Zu- und Abnehmens gelöset und wie Gauss für den Erdmagnetismus, mathematisch berechnet und bestimmt.

Betrachtet man aber nun die Gebirgszüge und überhaupt alle Nebenumstände der Orographie und Hydrographie, so kömmt man zu dem andern merkwürdigen Resultate, dass die Hauptrichtungen der nach und nach hervorgebrachten Gebirgssysteme sich abwechselnd fast rechtwinkelig kreuzen oder orthogonal gegen einander stehen [1]), was a posteriori mit derjenigen der Depressionen auch dann wahrscheinlich erscheint.

Endlich nimmt selbst dadurch die Erdoberfläche eine gewisse Regelmässigkeit an, obgleich letztere durch manche mehr in die Augen springende Veränderungen verwischt erscheint. (Vgl. Houzeau, Revue Trimestrielle 1855, B. 5 u. 6.) Diese Regelmässigkeit war schon Bacon, Joh. Reinh. Forster, H. Steffens, Alex. Walker (Phil. Mag. 1833, B. 3, S. 426—431) u. s. w. aufgefallen. Alex. v. Humboldt spricht auch davon in seinem Kosmos (B. 1, S. 308 u. Bem. 10, S. 471). Ich weiss sehr wohl, dass ich hier Lehren berühre, die bei Vielen noch nicht Eingang gefunden haben. Um sie zu begreifen, muss man mit den alten Vorstellungen ganz brechen und vorzüglich sich damit ohne Vorurtheil beschäftigen. Wegen der Unregelmässigkeit der Continente und Oceane scheint es auf einer geographischen Planisphäre ein wahrer Unsinn, und wie sollte man an solche durch die Erddynamik gebildeten Kettenformationen glauben? Wenn man aber die Sachen von ihrer wahren Seite ansieht, namentlich die Gebirgsketten sammt ihren verworfenen Schichten und ungleichförmigen Lagerungen in der Natur und mit

---

[1]) Leblanc, Bull. Soc. géol. Fr. 1840, B. 12, S. 140. Durocher, dito n. F. 1850, B. 7, S. 701 u. Comp. R. Ac. de Sc. P. 1850, B. 30, S. 741.

dem Compass zergliedert und die Erdoberfläche auf einer Sphäre, mit ihrer wahrscheinlichsten Geschichte bei der Hand, so kommt man nach und nach zu ganz anderen gründlicheren Ansichten. Wenn aber die Erdoberfläche von einer inneren Thätigkeit abhinge, was Manche glauben und wir beweisen möchten, so müsste man ja a priori annehmen, dass die Veränderungen in der Erdhülle einige Spuren der Regelmässigkeit erhalten haben müssen, weil sie durch etwas dem Innern der Erde Gehörendes hervorgerufen wurden, das wie alles Planetarische, im Allgemeinen durch ein gewisses System der begrenzten Regelmässigkeit ausgezeichnet ist [1]. Weiter unten, wenn ich von Erdmagnetismus rede, werde ich das wichtige Urtheil der Mathematiker und Physiker beifügen, das dem alten genialen Gedanken unseres Collegen Herrn Feldmarschall-Lieutenant von Hauslab das Siegel der Realität aufdrückt [2].

Was durchzieht aber unsern ganzen Erdball, wenn es nicht der Erdmagnetismus wäre. Hansteen hat schon im Jahre 1821 gesagt, dass alle möglichen Körper, von welcher Natur

---

[1]) Boué, Sitzungsber. d. k. Akad. 1851, B. 6, S. 7. Élie de Beaumont, C. R. Ac. de Sc. P. 1850, B. 31, S. 325. Notices sur les Systemes de Montagnes 1852, B. 2, S. 801 u. f. Francq (F. J.), Bull Soc. géol. Fr. 1853, B. 10, S. 342. Feldmarschall-Lieut. v. Hauslab bemerkt, dass Élie de Beaumont und er die einzigen sind, welche eine geometrische Construction für die Erdoberfläche versucht haben. Der erstere ist auf die regelmässige pentagonale Dodekaëder-Form gekommen, während von dem letztern ein irregulärer excentrischer Oktaëder als Grundform und 48 irreguläre Dreiecke als abgeleitete angenommen wurden. Die andern Gelehrten, welche Kreise um den Erdball zogen, liessen sich durch Theorien dazu führen; Boucheporn durch die abgelebte Hypothese einer mehrfachen Erdaxen-Veränderung; Francq durch den Gedanken, dass, wie die Runzel eines alten Apfels, die Gebirge nur von der Zusammenschrumpfung des sich abkühlenden Innern der Erde herstammen. Pissis' Gedankengang ist viel gescheiter, denn seine Kreise richten sich nach den Formen der Continente und den Richtungen der Ketten. Wie bei Élie de Beaumont fallen mehrere seiner Punkte der Linien-Intersectionen auf Niedersenkungen der Erdoberfläche, während bei Feldmarschall-Lieutenant von Hauslab diese meistens auf grosse Erhöhungen der Erde zu stehen kommen. Im Jahre 1854 rückte L. C. H. Vrolisch mit einer andern Kreiskarte des Erdglobus heraus, in welcher er nach der Lage der grössten Continente und Oceane nur zwei Kreise nach dem Meridian und zwei nach den Parallelen annimmt, und diese mit den Isothermen, den zwei Kälte-Polen, den Isodynamen und Isogonen in Verbindung bringt. (Nov. Act. Ac. Nat. Cur. 1854, n. F. B. 17, Th. 2, S. 691—722, Taf. 31. Siehe also Fried. Weiss, N. Jahrb. d. Min. 1854, S. 384 u. 1855. S. 288, Taf. 4 u. 5.)

[2]) Bull. Soc. géol. Fr. 1851, B. 8, S. 178—184. Manche Entdeckungen neuerer Zeit sind darin schon angedeutet, und bis der Verfasser selbst mit seiner ganzen Arbeit sammt graphischer Darstellung herausrückt, bleibt dieser Auszug immer schätzbar.

sie auch seien, an ihren Extremitäten sehr markirte magnetische Polen zeigen, wenn man sie in verticaler Richtung stellt. (Edinb. phil. J. 1821, B. 4, S. 193.) Die Arbeiten mehrerer Physiker hatten früher und haben später dieses vielfach bestätigt [1]).

Viele berühmte Physiker, von Gilbert im J. 1600 an (De magnete — de magnomagnete telluris Lond.) bis zu Hopkins in seiner Connexion of Geology with terrestrial magnetism, 1844, haben schon oft diesen Weltkörper mit einem von magnetischen Strömungen umgebenen Magnet oder magnetisirten Stahlkegel verglichen und die dreifache Offenbarung seiner Kraft in Temperatur-Veränderungen sowohl an der Oberfläche als im Innern der Erde suchen wollen. Dieser Theorie huldigten z. B. Vallemont im J. 1709 (Physique occulte); Dolomieu (J. de Phys. 1798, B. 46, S. 409—411); Ebel (Ideen über die Organisation und das eigenthümliche Leben des Erdkörpers, 1811) und ganz ausführlich Seebeck [2]). Nach Ev. Hopkins wäre der Südpol negativ, der Nordpol positiv, und in dieser magnetisch-atmosphärischen Hülle findet Herr Hopkins selbst den Grundstoff alles Leben auf Erden (siehe seine Tafel I u. S. 16).

Indem diese Lehren im Allgemeinen wenigstens immer mehr wirkliche Gründe für sich gewinnen, so wurde, wie gesagt, das innige Verhältniss der Nordlichter mit dem Erdmagnetismus höchst wahrscheinlich, man möchte sagen fast mathematisch gewiss gefunden. Wie könnte man sonst, nicht nur die sichtbaren Erscheinungen der Nordlichter, nach jetzigem Standpunkte der Physik anders erklären, sondern was würden dann die durch Nordlichter verursachten magnetischen Perturbationen, selbst in dreifachen Richtungen, bedeuten? Im Gegentheil aufgefasst, wie polar magnetische Emanationen des Erdballes, erklärt sich fast Alles zur Genüge; für das Obige wie für das Secular-Periodische haben wir theilweise noch nicht Daten genug.

---

[1]) Kircher (Ath.), Magnes u. s. w. Rom 1641. Gilbert (Guill.), De magnete magneticisq. Corporibus u. s. w. L. 1600. J. de Phys. 1802, B. 55, S. 456. Coulomb, dito B. 54, S. 240; auch Gilb. Ann. 1802. B. 11, S. 367. Becquerel, Ac. d. Sc. P. 1827, 17. Sept. — Becquerel (Ed.), Bibl. univ. Genève, Archiv. de l'électricité 1845, B. 5, N. 17, art. 20. Faraday, Phil. mag. 1846, B. 29, S. 153 u. 249. Lond. phil. Tr. 1846. Th. 1. Pogg. An. 1846, B. 69, S. 289; 1847, B. 70, S. 24. Zantedeschi, Raccolta fisico-chim. ital. 1848, B. 3, S. 91. Bibl. univ. Genève 1848, 4 F. B. S. Archives S. 46—48.

[2]) Magnetismus d. Metalle durch Temperatur-Unterschied v. Seebeck. Abh. d. Berl. Akad. f. 1821—1822, S. 265—373.

Der Elektromagnetismus würde nach Hrn. v. Behr die Erde eben so wohl als alle Himmelskörper umfassen und selbst möglichst ihre Bewegungen leiten. (Königsberg. naturwissenschaftl. Unterhaltungen 1847, B. 1, H. 2, Nr. 4, Art. 10.)

Von diesen Gedanken geht man leicht über zu der Frage, ob denn wohl auch ein Zusammenhang zwischen dem Erdmagnetismus, den Nordlichtern und Erdbeben wirklich bestehe? Für das Vorhandensein des erstern hätten wir schon, wie gesagt, in den magnetischen Störungen einen wichtigen Anzeiger. Wie der Schall einer Metallplatte dem Telegraphisten den Abgang einer Depesche angibt, so zeigen uns die anomalen Oscillationen im gewöhnlichen Gange der Magnetnadel, dass elektro-magnetisches Fluidum oder Nordlichter selbst unbemerkt oder unsichtbar aus den Erdpolen sicher heraussteigen. Für Erdbeben haben wir denselben richtigen Wahrsager oder denselben Prüfungsstein nicht, obgleich einige Physiker, wie die Herren Kreil, Colla, Lamont u. s. w., einen Zusammenhang zwischen magnetischen Perturbationen und Erdbeben für wahrscheinlich halten. Wirklich wurden bei gewissen grossen Erdbeben auch Veränderungen in der Magnetnadel beobachtet, wie z. B. den 19. Febr. 1822 zu Paris, den 31. März 1822, den 29. Nov. 1822 zu München (Yelin), den 23. Febr. 1828, den 24. Oct. und 10. Dec. 1841, den 25. Febr. und 29. Juli 1846, den 15. Jan. 1848 zu Lienz, den 28. Nov. 1849 zu Parma u. s. w. Wie bei den Nordlichtern wurde man durch solche Störungen zu der Annahme von Erdbeben geführt, die man gar nicht gespürt hatte und die in weit entfernten Gegenden wirklich stattfanden. So z. B. wurde zu Paris den 23. Febr. 1828 die Declinationsnadel rechtwinkelig mit dem magnetischen Meridian gefunden, und den 18. April 1842 9^h 10′ erhielt zu München die Declinationsnadel einen heftigen Stoss und oscillirte stark, indem Colla dasselbe zu Parma zu derselben Zeit bemerkte, und später erfuhr man das gleichzeitige Erdbeben in Griechenland (Lamont's Astr. u. Erdmagn. 1851, S. 277). Le Baillif hat schon im Jahre 1822 wahrgenommen, dass die Wirkung der Zambonischen Säule durch sehr entfernte Erdbeben gestört wurde (Ann. d. Ch. u. Phys. 1822, B. 19, Abh. 12) [1]).

[1]) Magn. Pert. während des Erdbebens vom 19. Feb. 1822. Arago, Notices scientif. 1854, B. 1. S. 595; vom 23. Febr. 1828 am Rhein (Pogg. Ann. 1828, B. 12, S. 328);

Man muss sich aber nicht zu sehr wundern, dass es auch Erdbeben gibt, die von keinen solchen Perturbationen begleitet scheinen, indem es fast immer der Fall bei den Nordlichtern ist. Man muss erstlich bestimmen, ob die Erderschütterung zu den grossen allgemeinen gehört, und dann wohl bedenken, dass die Nordlichter grosse polare Emanationen des magnetähnlichen Körpers sind, indem die Erdbeben mehr oder weniger locale Nebenwirkungen der Entrückung, Entladung oder Durchströmung eines Theiles des elektro-magnetischen Fluidums, vorzüglich in tiefen Theilen der Erde[1]) sein können. Ich bestimme deutlich diese letztere als tief gelegene, weil man wohl weiss, dass nahe an der Oberfläche das elektro-magnetische Fluidum viele schlechte Leiter finden würde, während die tiefer liegenden Metalle ein sehr gutes Leitungsmittel sind. Wie weit die schlechten Leiter möglichst manchmal gewisse Strömungen verändern oder aufhalten, darüber kann noch nichts Bestimmtes gesagt werden, doch wäre dieses wirklich anzunehmen, so könnte dieses auch auf die Erdbeben und den Vulcanismus zurückwirken.

Die atmosphärische Elektricität, welcher Arago im Jahre 1838 eine mögliche Rolle in den Erdbeben fast zutheilen wollte (Annuaire du Bur. des Longitud. S. 359—374), ist nur ein Nebending, darum coincidiren mit Gewittern auch Erderschütterungen.

Weit entfernt, allein den Lärm und die Erschütterung der Erdbeben von der plötzlichen Entrückung grosser Massen des elektro-magnetischen Fluidums herzuleiten, denke ich mir als wahrscheinlich, dass diese Gleichgewichts-Wiederherstellung und dieser Durchgang des magnetischen Fluidums (durch oder um die Molecule der Erd-Materien und ihren Zwischenräumen) in der Erde und vorzüglich an und über der Oberfläche des Erdkernes, chemische

---

dito in Chili, den 20. Febr. 1835 (Gay, L'Institut. 1836, N. 151. Pogg. Ann. 1856, B. 37, S. 480); Keine zu Irkutzk den 8. März 1829 (Erman, dito 1829, B. 16, S. 153). Magnet. Intensität vermindert zu Cumana (Humboldt), beobachtet von Herrn Kreil (Prager magn. Beob.), Colla, Lamont, Astron. u. Erdmagnet. 1851, S. 277; auch Report. brit. Assoc. 1851, S. 72.

[1]) Für die Verbindungsverhältnisse des Magnetismus und der Bildung der Erd- und seiner Oberfläche-Veränderungen. Gust. Herschel, Abh. (N. Jahrb. f. Min. 1841, S. 446). Ampère u. De la Rive (Aug.), Edinb. phil. 1834, B. 16, S. 268—278.

Wirkungen, Zersetzungen und Veränderungen hervorrufen werden, welche dann durch Gasentwicklungen und andere Umstände, wie Temperatur- und Volumen-Verschiedenheiten u. s. w., die Erdbeben besonders auch veranlassen können. Auf diese Weise wäre ich mit Hrn. Perrey nur theilweise einverstanden (C. R. Ac. d. Sc. P. 1843, B. 17, S. 625), da er wohl die Grundursache der Erdbeben tief in der Erde versetzt, aber nicht zugeben will, dass Erdbeben als Folge von chemischen Wirkungen entstehen können, indem er doch meteorologische Nebenerscheinungen der Erdbeben, sowohl leuchtende als thermische und hygrometrische, von chemischen Gasentwicklungen ableitet (dito S. 627). Hopkins im Gegentheil sieht in den chemischen Zersetzungen oder Veränderungen allein die ganze complicirte Erscheinung der Erdbeben (Connect. of Geology with terrestr. magnetism, 1851, S. 113).

Ausserdem ist zwischen Vulcanen und Erdbeben der grosse Unterschied, dass die ersteren jetzt sowohl als in älterer Zeit alle unfern der Oceane, der inneren Meere oder Landseen oder selbst nur auf Inseln sich befinden oder befanden, indem Erdbeben überall vorkommen und ohne Vulcane auch bestehen. Dieses gibt uns aber einen Wink über die Ursache dieser Verschiedenheit in der Geographie der beiden Phänomene. Wenn elektro-magnetische Strömungen tiefe Theile der Erdkörper durchstreifen, so erregen sie manchmal gegen die Oberfläche chemische Veränderungen, welche sich ganz vorzüglich da steigern, wo die Erdhülle schwach oder gespalten ist und wo manchmal Luft so wie Wasser in diese Klüfte eindringen kann. Da sind Erdbeben zu Hause, doch meistens ohne vulcanische Eruptionen, weil diese letztere eine noch grössere chemische Thätigkeit oder innere Gährung, wie die Alten sagten, vielleicht mehr wässerige Zersetzungen, mehr Zusammenpressung der Gase, einen grössern Druck des Innern gegen das äussere Material u. s. w. brauchen, um zum Ausbruche zu kommen. Was kann aber dieses besser befördern als die Berührung mit Meeres-Wasser, das in den Spalten einer gerüttelten Erde nothwendiger Weise eindringen muss. Ich sage nothwendiger Weise, denn der hohe Druck des tiefen Meer-Wassers ist schon hinlänglich, um Wasser in die Erde herein zu pressen. Dadurch erklärt sich nicht nur die gewöhnliche Lage der Vulcane sehr naturgemäss, sondern auch das öftere oder fast ewige Rütteln ihrer nächsten Umgegend. Ob man nun die Möglichkeit

zugeben oder nicht zugeben will, dass das Wasser durch Infiltration oder durch Spalten bis zum vulcanischen Herde hinunter kommen kann, so bleibt es doch eine Thatsache, dass in einer ziemlich geringen Tiefe das Wasser in Dämpfe durch die natürliche Erdwärme verwandelt wird, indem die Kraft der letztern, vorzüglich comprimirt, schon grosse Wirkungen hervorbringen kann. Wenn nach meiner Theorie der Anfang des Erdbebens Paroxysm durch elektro-magnetische Durchströmung hervorgerufen wurde, so würden später oft mehrere Erschütterungen stattfinden, welche nur die Folgen der weiteren Entwickelung des chemischen Affinitätsspieles wären. Auf diese Weise und durch ihr locales Entrücken können die Richtungen jener Erdbeben ganz verschieden von derjenigen des magnetischen Stromes sein, oder nicht einmal zu Lateral-Vibrationen solcher Stösse gehören, indem das Rütteln der Erdoberfläche oft sehr weit von der Durchströmungslinie des magnetischen Fluidums im Innern der Erde sein kann.

Durch diese drei Umstände wäre die scheinbare Anomalie erläutert, dass gewisse, vorzüglich starke und weit ausgebreitete Erdbeben auf die Magnetnadel eine Störung verursachen, während dieser Fall sich bei manchen gar nicht einstellt.

Nach diesem Vorausgeschickten können wir zu dem physicalischen Beweis des Zusammenhanges der Erdbeben mit den Nordlichtern und dem Erdmagnetismus übergehen.

Viele Werke sind über Erdbeben geschrieben worden. Wir haben insbesondere das berühmte Werk von Hoff, das von Kries, so wie auch die magnetische Theorie der Erdbeben von Hopkins, welche er in den amerikanischen Gebirgen aufstellte und von da der ganzen Welt anpassen möchte. Doch keiner der mir bekannten Gelehrten versuchte, das innige Verhältniss der Erdbeben zum Erdmagnetismus durch die bekannten Resultate der Nordlichter-Beobachtungen physicalisch zu begründen.

Die Ursache dieser Vernachlässigung ist einfach. Kataloge von Erdbeben wie von Nordlichtern hatte man wohl gemacht; doch sie waren nicht nur unvollständig, sondern sie konnten vorzüglich zu keinem wichtigen Resultat führen, weil die wahre philosophische Methode der Untersuchung meistens fehlte. Um die Fortschritte in einer wissenschaftlichen Richtung mit denen in einer andern in

Verbindung bringen zu können, müssen die bibliographischen Kataloge durch Fachgelehrte gehörig geordnet und die Resultate daraus tabellarisch dargestellt sein. Dann ist gegen die Mühe dieser Vorarbeiten das Geschäft desjenigen ein leichtes, der durch Vergleichung zu allgemeinen Schlüssen gelangen will.

Zwischen den Erdbeben und den Nordlichtern ist dieser wichtige Unterschied, dass letztere an die Pole gebannt sind, während Erdbeben auf dem ganzen Erdballe stattfinden, darum musste man durch Kataloge von Nordlichtern viel eher zu Endschlüssen als über Erdbeben kommen, da man letztere in noch so wenigen Ländern beobachtet hat oder selbst gut folgen kann. Ausserdem ist die ganze Erde selbst dem Gebildeten noch nicht offen. So kam es denn, dass schon vor mehr denn 100 Jahren Mairan in seinem „Traité sur l'Aurore boréale" zu sehr wichtigen Resultaten gelangen konnte, wie z. B. über die Verhältnisse der Nordlichter zum Erdmagnetismus, über die Periodicität dieser Erscheinungen, ihre grössere oder mindere Frequenz zu gewissen Jahreszeiten und Monaten, ihr besonderes Verhalten gegenüber dem gegenseitigen Verhältnisse der Erde, des Mondes und der Sonne u. s. w. Natürlicherweise liegt uns jetzt alles dieses noch besser zur gehörigen Benützung vor.

Im J. 1841 oder 1842 wollte das glückliche Schicksal, dass ein philosophischer Mann sich in den Kopf setzte, hinter das Naturgeheimniss der Erdbeben endlich zu kommen. Herr Prof. Perrey zu Dijon fing an alle möglichen Thatsachen über Erdbeben zu sammeln so wie philosophisch zu ordnen. Er war so glücklich, dass die Wichtigkeit seines Sammelns sogleich eingesehen wurde, so dass er nicht nur in den Abhandlungen der Dijoner Akademie, sondern auch in der belgischen seine Schriften drucken lassen konnte und im J. 1854 selbst 2000 Fr. Unterstützung von der Pariser Akademie bekam. Seine erste Abhandlung über das Erdbeben von 1843 kam im Jahre 1844 heraus (C. R. Ac. des Sc. P. B. 18, S. 393), und darauf folgten bis jetzt 39 ähnliche Monographien, deren Interesse sich mit ihrer Zahl fortwährend steigerte [1]). Zwanzig berichten über die Erdbeben

[1]) Für 1843 zu Angers (Maine et Loire), Bull. Soc. industr. d'Angers Jg. 15, 1844, Nr. 4 u. 5 (7 S. in 8.). — F. 1844. Mém. Acad. de Dijon (1844—45) 1846 u. (1845—46) 1847, S. 393—400. — F. 1845 dito 1847, S. 400—416. — F. 1845 zu Dijon, Bull. Acad. Bruxelles 1845, B. 12, 329—335. — F. 1846, Mém. Acad. Dijon 1847, S. 427—465 (1852—53) 1854, n. F. B. 2, S. 2. — F. 1847 dito (1847—48) 1849,

der Jahrgänge 1843 bis 1854, während neunzehn geographisch-chronologische Monographien sind. Es ist zu bedauern, dass er noch keine allgemeine chronologische Aufstellung versuchte, um alle zerstreuten Thatsachen und unzulänglichen Erzählungen wenigstens neben einander zu haben. Seit 1847 hat Perrey Rivalen in den Herren Hopkins und vorzüglich Mallet gefunden, da die britische Association seit 1841 ein Comité über Erdbeben-Beobachtungen in den drei britannischen Königreichen niedersetzte und bereits drei Berichte darüber empfing. (Reports 1847, S. 33—92; 1849, 1851, 1852 und 1853.)

Wie in allen Naturerscheinungen haben gewisse Thatsachen eine grosse Wichtigkeit, weil sie Aufschlüsse über das Phänomen

---

S. 68—115 (1852—53), 1854, N. F. B. 2, S. 2. — F. 1848 dito (1849) 1850, S. 1—39. (Annuaire meteórol. d. Fr. 1850, 5 S.) (1852—1853) 1854, N. F. B. 2, S. 3. — F. 1847—48, Bull. Acad. Bruxell. 1848, B. 15, Th. 1, S. 442—454. — F. 1848 dito 1849, B. 16, Th. 1, S. 323—329. — F. 1849 à Suppl. d. vorhergeh. Mém. de Dijon (1850) 1851, S. 51—72 u. (1852—1853) 1854, n. F. B. 2, S. 4 u. 80. — F. 1850 dito (1851) 1852, n. F. B. 1, S. 1—36. — F. 1847, 48, 49 u. 50, Bull. Acad. Belg. 1850, B. 17, Th. 1, S. 216—235; Th. 2, S. 108—125; 1851, B. 18, S. 291—308. Mém. Acad. Dijon (1852—53) 1854, n. F. B. 2, S. 5. — F. 1851, Bull. Acad. Belg. 1852, B. 19, Th. 1, S. 353—396, Th. 2, S. 21—28. Mém. Acad. Dijon (1852—53) 1854, B. 2, S. 6—65 u. 81—83. — F. 1852, Bull. Acad. Belg. 1853, B. 20, Th. 2, S. 39—69. Mém. de Dijon 1854, B. 2, S. 84—128. — F. 1853 dito 1854, S. 1—56. — F. 1854 sammt Suppl. F. 1852 u. 53, Bull. Acad. Belg. 1855, B. 22, S. 527—572.

In N. Europa u. Asien, Ann. de la Soc. d'émulat. des Vosges 1848, B. 6, H. 3. Auch durch die St. Petersb. Akad. her. St. Petersburg 1849, in 4°. — Grossbritannien u. Irland, Ann. de la Soc. d'agric. de Lyon 1849, B. 12. — In Europa und im nächsten Theile von Africa und Asien 1801 bis Juni 1843, C. R. Acad. des Sc. P. 1843, B. 17, S. 608—625. — Skandinavien 1845, Voy. de la Comiss. scientif. du Nord. Voy. en Scandin. P. Phys. B. 1, S. 409—469. — Frankreich, Belgien und Holland, N. Mém. cour. Acad. Belg. 1845, B. 18 (110 S.), 2 Taf. — Rhein-Becken dito 1846, B. 19 (110 S.), 2 Taf. — Italien dito 1848, B. 22 (145 S.), 1 Taf. — Türkei und Griechenland dito 1849, B. 23. — In den vereinigten Staaten und Canada, Annal. de la Soc. d' émulat. des Vosges 1850, B. 7, H. 2. — Antillen C. R. Ac. P. 1843, B. 16, S. 1283—1312, dito Mém. Ac. Dijon (1845—46) 1847, S. 325—392. — Algerien und Nordafrica, dito (1845—46) 1847, S. 299—323. — Becken der Atlantik, dito (1847—48) 1849, S. 1—67. — Mexico, Ann. Soc. d'émulat. des Vosges 1848. — Rhone-Becken, Ann. Soc. d'agric. Lyon 1845, B. 8, S. 264—346. — Donau-Becken, dito 1846, B. 9, S. 333—414. — Spanien, dito 1847, B. 10, S. 461—514. — Englische Inseln, dito 1849, n. F. B. 1, S. 116—177. — Chili, dito 1854, S. 232—435. — La Plata, dito S. 435—437. — Bibliographie seismique Mém. Acad. d. Dijon 1855, n. F. Sciences B. 4, S. 1—112 u. 1856, B. 5. — Volger's Katalog der Erdstösse in der Schweiz, Petermann's geographische Mittheilungen, 1856, H. 6.

der Erdbeben geben, während andere, wie z. B. die sehr ausführlichen Bemerkungen über die dadurch verursachten Unglücke, oft zu nichts führen. Selbst manche andere dienen nur um über die Richtung, die Ausdehnung und Grösse der Erschütterung zu belehren, so z. B. das Hervorsprudeln neuer Quellen oder selbst von Schlamm (C. R. Ac. d. Sc. P. 1843, B. 17, S. 1284), das Verschwinden gewisser Wässer, die zeitweilige oder seitdem immerwährende Trockenlegung der Seen und Flüsse, das Herunterfallen oder gar die Umstürzung der Felsen, die Emporhebung oder Niedersenkung von Erdtheilen, Meeres-Bewegungen und Überschwemmungen (s. Erdbeben in Chili) u. s. w. Indess bleiben die gleichzeitigen Geräusche, Detonationen in der Erde und der Luft, so wie besonders die Winde, leuchtenden Meteore und eigenthümlichen Gerüche in der Atmosphäre höchst wichtige Thatsachen. Selbst alle meteorologischen Erscheinungen (P. Merian, Ber. Basel. Ver. 1838, S. 65, neues Jahrb. für Min. 1839, S. 581) so wie die Wahrnehmungen sonderbarer Eigenthümlichkeiten an Thieren, sollten immer sorgfältig aufbewahrt werden, obgleich es Erdbeben bei allen Wettern gab. Eine besondere Ruhe in der Atmosphäre, eine vollständige Windstille mit einer sehr schwülen Luft vor dem Erdbeben (Merian, ebenda u. C. R. Ac. d. Sc. P. 1846, B. 23, S. 638) kommen eben so oft vor, wie Gewitter, schreckliche Stürme oder Windstösse. (Bibl. univ., Génève, B. 37.) Manchmal erhöht im Gegentheile der Erdstoss die Temperatur (wie den 22. Febr. 1820 in England) oder die Bewegung der Luft. Bei gewissen Erdbeben scheint die Oscillation des Barometers beträchtlich, dann ist sein Standpunkt oft sehr niedrig, wie im J. 1783 (Van Swinden, Bibl. univ., Génève, 1 R. B. 37, S. 209—216 u. 289); den 25. Dec. 1822 (Edinb. Phil. J. 1822, B. 7, S. 184, Report brit. Assoc. 1851, S. 69); doch gibt es Fälle des Gegentheiles oder wenigstens der Ruhe [1]). Manchmal ändert ein Erdbeben plötzlich das Wetter (Darlu, C. R. Acad. d. Sc. P. 1846, B. 23, S. 1157); grosse Kälte ist seltener eingetreten, wie im J. 1085. Schweigger hat selbst auf die SW.-NO. Linie als die gemeinschaftliche für viele Erdbeben und Gewitter aufmerksam gemacht (Schweigg. J. d. Ch. 1823, B. 39, S. 392).

---

[1]) Pictet, Bibl. univ. Génèv. 1818, B. 7, S. 243, J. d. Phys. 1819, B. 88, S. 35. Hoffmann (Fr.), Pogg. Ann. 1832, B. 24, S. 49—64. Darwin (Ch.), Naturwiss. Reise 1844, B. 2, S. 124—150.

Für die Erklärung dieser scheinbaren Capricen der Meteorologie ist diese Wissenschaft noch zu neu, aber wir werden dahinter kommen, denn a priori kann man sich schon denken, dass möglichst am Anfange des Stosses oder der Richtungslinie der Erscheinung ganz andere meteorologische Umstände als weiterhin vorkommen. So z. B. mögen die Windströmungen nur Folgen dieses Stosses sein, so können doch während ihres Herrschens noch andere Stösse vorkommen, oder die Verschiedenheit in der Plastik der durchzogenen Gegenden kann verschiedenartiges Meteorologisches verursachen. So z. B. hat dieser letzte Factor einen besonderen Einfluss auf den gewöhnlichsten Gang der Gewitter und der Hagelniederschläge. Hier bleibt die Luft rein, anderswo trübt sie sich, die Luft wird nebelig, selbst dunkel, oder es fällt Regen; anderswo erhebt sich der Wind, atmosphärische Elektricität sammelt sich, es entsteht ein Gewitter oder selbst eine Wasserhose u. s. w. Doch haben Meteorologen schon Fälle von der wahrscheinlichen Rückwirkung der Erdbeben auf die Meteorologie entfernter Gegenden beobachtet, wie in demjenigen vom Jänner 1822, wo die Erde in der Romagna bebte und eine besondere Meteorologie sich in Deutschland einstellte. (Kastner's Arch. f. N. 1832, B. 23, S. 361.) Die Meteorologie ist uns noch zu wenig bekannt, darum müssen wir ganz besonders manche Vermuthungen nur ad acta nehmen, so z. B. den Zusammenhang der Epidemien mit Erdbeben (s. Ch. Bogard's Dissert. s. la cause phys. des tr. de terre et les épidem. 176, auch Webster, New-York Medical Repository 1802, B. 5, S. 25—31).

Die Verheerungen und Umwälzungen sind aber nicht immer im richtigen Verhältnisse mit der Gewalt des Stosses oder der Erschütterungen. Auch kann man keineswegs im Allgemeinen der Ansicht derjenigen huldigen, welche eine stärkere Wirkung der Erdbeben in älteren als in neueren Gebilden annehmen. Grössere oder mindere Festigkeit oder Zähigkeit einer Felsart ist nur ein Nebenfactor [1]), während die relative Höhe und Breite eines Erdtheiles, so wie vorzüglich sein wenig oder vielgespaltenes Innere die grössten Exponenten zur leichtern oder schwerern Erschütterung geben. Je breiter ein Massengebirge oder ein Thal, je grösser ein Plateau oder eine

---

[1]) Achilles (Alex.), Von Ursachen der Erdbebung und der Erze und Mineralien in der Erd-Beschaffenheit. Frankf. 1664 oder 1666, 4°.

Ebene ist, um so weiter entfernt von einander sind die Spalten oder um so mehr sind sie selbst verschüttet und bedeckt; in jenen Gegenden muss allerdings eine Erschütterung in derselben Stärke weniger Schaden als in anderen verursachen.

Es kann selbst ganz falsch sein, dass im krystallinischen Schiefer-Gebirge die Erdbeben mehr Wirkungen als anderswo hervorbringen, weil man theoretisch annehmen möchte, dass sie näher als andere Gebilde dem inneren Kerne der Erde wären. Denn wenn der nähere Gegenstand einer Erschütterung mehr gerüttelt wird als der weiter entfernte, so kann es sich auch treffen, dass gerade dieses allgemeine Rütteln daselbst nicht so viele Veränderungen als in einem Theile der Erde hervorruft, wo vielfältige und verschiedenartige Formationen über einander unregelmässig liegen. Die laterale Vibration, so wie der mehr freie oder gehemmte Lauf müssen neben der Intensität des Stosses wohl berücksichtigt werden.

Die grossen Erdbeben sind meistens mit einem Geräusche begleitet, das gewisse Beobachter vorzüglich vor denselben bemerkt haben wollen. Viele Menschen versetzen es nach ihrem Sinne unter die Erde oder in die Luft. Durch die Erfahrungen in Bergwerken weiss man bestimmt, dass dieser Lärm wenigstens sehr oft unterirdisch ist und dann einen Wiederhall in der Luft findet. Dieses schliesst doch Detonationen in der Luft nicht aus. Man vergleicht ihn dann mit dem Rasseln eines schweren Wagens auf einer gepflasterten Chaussée oder er ist mehr dumpfig oder ein Zischen als wenn Gas aus den Erdspalten entwischt, wie den 28. September 1683. Dieses sah man wirklich den 15. Juli 1757 in Cornwallis und es gab Anlass zur Bildung von kleinen Sanderhöhungen (Ann. Soc. d'agric. Lyon 1849, n. F. B. 1, S. 144). Das Geräusch ist auch manchmal dem Donner einer Artillerie-Abfeuerung ähnlich oder es sind wahre Gas- oder elektrische Detonationen unter oder ober der Erde. Nach allen dem müssen Gas-Entwickelungen dabei eine bedeutende Rolle spielen, darum begleiten Gas-Ausströmungen oft die Erdbeben, wie z. B. auch am 26. Juli 1846 am Rhein (Boegner, das Erdbeben 1847, S. 171).

Jede starke elektrische Entladung verursacht in dem leitenden Materiale eine Entrückung oder Ausdehnung der Molecülen, die dann nach Umständen aus einer Dilatation zu einem Flüssigwerden oder

einer Volatilisation übergeht; ein anderes Mal erfolgt eine Zersetzung oder Zerreissung; alle diese mechanischen oder chemischen Molecular-Veränderungen sind mit thermischen Umständen begleitet und besonders ist die Hitze-Entwickelung bei manchen dieser Operationen gross. Wenn aber schon diese Metamorphosen alle nicht ohne Geräusch von Statten gehen, so muss man sich der thermischen und elektrischen Experimente erinnern, wodurch grosse Vibrationen und Geräusche vorzüglich in erhitzten Metallen erzeugt wurden. Herr Forbes hat uns besonders gelehrt, dass die Ordnung der Metalle nach ihrer thermischen Vibrations-Fähigkeit als auch nach ihrer thermischen oder elektrischen Leitungsfähigkeit dieselbe sei. Aber die Vibration bedingt das Vorhandensein zweier verschiedener Metalle, denn mit gleichen Metallen und noch weniger mit anderen Materien finden sie nicht Statt. Die Intensität der Vibration ist der Leitungsfähigkeit und Temperatur-Differenz ungefähr proportional.

Da das elektro-magnetische Fluidum in seinem Laufe möglichst vorzüglich an der Oberfläche des Erdkernes verschiedene Metalle berührt, so möchte man fragen, ob solche grosse Vibrationen nicht stattfinden könnten, so dass daraus ein bedeutender, selbst an der Oberfläche der Erde vernehmbarer Lärm, entstehen würde? [1]). Herr

---

[1]) Savart, Ann. d. Ch. et Phys. 1829, B. 41. Vibrationen und Töne durch Hitze: Trevelya (Arth.), Experim. on the Vibration of heated Metals. Edinb. 1831, 4. Trans. roy. Soc. Edinb. 1833, B. 12. Phil. mag. n. F. 1833, B. 3, S. 321—329. Bibl. univ., Génève 1832, B. 50, S. 113—118. Schweigg. Jahrb. f. Ch. 1832, B. 64, S. 421—423. — Forbes (Jam.), Tr. roy. Soc. Edinb. 1833, B. 12. Edinb. n. Phil. J. 1834, B. 16, S. 183. Phil. mag. 1834, B. 4, S. 15—28 und 182—194. Bibl. univ. Génève 1834, B. 54, S. 357 und B. 55, S. 35—47. Strehlke, Pogg. Ann. 1838, B. 43, S. 405. Vibrationen und Töne durch Elektricität: Sellier, C. R. Acad. d. S. P. 1838, B. 6, S. 48. Pogg. Ann. 1838, B. 43, S. 187. Page 1837, dito 1838, B. 43, S. 411, 1845, B. 65, S. 637. Bibl. univ. Génève 1850. Archives B. 13, S. 313. Vogel, C. R. A. d. Sc. P. 1840, B. 10, S. 533. Beatson, Archiv. d. l'Electricité, Génève 1845, N. 17. Abh. 17. Electrical Magazin 1846, April. Marian, Archives de l'Electricité, 1845, B. 5, N. 17, Art. 16, Matteucci, dito N. 19, Art. 4. Bibl. univ. Génève 1845, B. 59, S. 195. Dela Rive, Des mouvemens vibratoires dans les Corps et essentiellement dans le fer par la transmission des courants électriques, Génève 1845, 8. C. R. A. d. Sc. P. 1845, B. 20, S. 1287. Bibl. univ. Génève 1845, B. 57, S. 196. Pogg. Ann. 1845, B. 65, S. 637. C. R. Ac. d. S. P. 1846, B. 22, S. 428 und 694. Bibl. univ. 1846, 4. F. B. 9. Archiv. S. 193 und 265. Ann. d. Ch. und Phys. 1846, 3. F. B. 16, S. 93—127. Zantedeschi, Raccolta ital. di fisica e chim. 1847, B. 2. Wertheim, C. R. Ac. d. S. P. 1846, B. 22, S. 336 und 544, 1848, B. 26, S. 205. Ann. d. Ch. und Phys. 1848, B. 23, S. 302. Pogg. Ann. 1846, B. 68, S. 140, 1849, B. 77, S. 47. Bibl. univ. Génève 1846, B. 1, S. 170, 1848, B. 8. Archiv, S. 206. Jacobi, L'Institut 1845, S. 321. Edinb. n. Phil. J. 1846, B. 40. S. 205. Wartmann, Bibl. univ. Génève. Archiv 1846, B. 1, S. 419.

Dr. Young hat selbst den Gedanken gehabt, dass eine solche grosse Schallwelle von unten nach oben eine Erderschütterung verursachen könnte. Was die modificirende Rolle der nicht leitenden oder schlechten elektrischen Leiter der Erdkruste betrifft, können dadurch nicht vielleicht Anhäufungen der Elektricität und dann geräuschvolle Entladungen oder Detonationen wie bei den Gewittern entstehen?

Über die Dauer der Erdbebenwellen herrscht fast wie über die Richtung dieselbe Verschiedenheit der Meinungen, weil Jeder nach seinem Gefühle und nach seiner Phantasie urtheilt und noch dazu nicht immer von demselben Stosse spricht. Nur genaue Instrumente können da etwas bestimmter berichten. Gewöhnlich dauern die Erschütterungen einzeln nur eine oder zwei Secunden und höchstens 3—4 Secunden. Einige werden aber zu 6, einige wenige zu 30—40 Secunden, ja zu 1—2 Minuten angegeben. Der erste Stoss des grossen Erdbebens in Calabrien am 5. Februar 1783 soll 2 Minuten, das am 21. September 1731 in England 1—2 Minuten, das am 9. März 1753 sogar noch länger, und das am 8. Februar 1843 zu Guadelupe 105 Secunden gedauert haben. Wenn man aber bei Erdbeben eine Dauer von 15 Minuten annimmt, wie für das am 30. April 1796, so kann man nur eine Reihe von Stössen darunter verstehen.

Was aber die totale Dauer der Erderschütterungen in einer Gegend betrifft, so bemerkt man an gewissen Orten Wiederholungen dieser Paroxysmen Monate und Jahre lang, oder fast gar keine mehr nach einem einzelnen Erdbeben. So z. B. scheint das Basel-Land fast ein ganzes Jahr durch Erdbeben im Jahre 1356 in Schrecken versetzt worden zu sein. So dauerten im J. 1682 die Erderschütterungen zu Remiremont mehrere Wochen, im J. 1175 die vom 29. Juni in Syrien 15 Tage, die von 1843 in den Antillen vom 8. Februar bis Juli u. s. w.

Diese Erscheinungen erklären sich leicht nach unserer Theorie, denn man kann sich drei mögliche Fälle denken, erstlich die grösste Entfernung der Durchströmung des elektro-magnetischen Fluidums bei seiner Entladung oder Tendenz sein Equilibrium wieder herzustellen, wo dann alle Erdbeben plötzlich aufhören müssen; weiter gänzliche Erschöpfung des dadurch zuerst schon erregten Chemismus, was auch dann dasselbe Resultat hervorbringt, und endlich die Erneuerung der elektro-magnetischen Ströme so wie der chemischen Thätigkeit, wenn

durch frische Spalten in der Erde und durch wässerige Infiltrationen oder nach der Lage der Localität Luft und Wasser zusammen helfen. Auf der andern Seite muss man wohl bedenken, wie viele Erdstösse ein lang dauerndes Spiel der chemischen Affinitäten verursachen kann. Auf diese Weise möchte man erklären können, warum in Gegenden, wo Erdbeben für mehrere Monate sich einstellen, der scheinbare Centralpunkt der Erschütterung sich zu ändern scheint, wie z. B. bei dem merkwürdigen Erdbeben in Calabrien vom 5. Februar bis zum 20. September 1783.

In den schönen Abhandlungen über die Erdbeben in Frankreich, Belgien und Holland vom 4. Jahrhundert bis inclusive 1843 fand Herr Perrey sich schon im Jahre 1844 im Stande, aus der Rolle eines einfachen Compilators herauszutreten und die Thatsachen zur philosophischen Vergleichung nach Jahrhunderten und Monaten ordnen zu können. Wie in den Nordlichter-Zusammenstellungen, nimmt er hier nur als Einheit oder als ein Paroxysmus eine Reihe von Erdbewegungen an, die sich in einem sehr kurzen Zeitraume von einigen Stunden bis zu einigen Tagen oder selbst von 14 Tagen und einem Monat in einem und demselben Orte ereignen. Manchmal verbindet er gleichzeitige Erdstösse, obgleich sie nur in weit entlegenen Gegenden gespürt wurden. Diese Methode erlaubte allein eine Parallele zwischen Erdbeben und Nordlichter, und letztere haben auch grosse Verschiedenheiten in ihrer Dauer so wie in ihrem Auftreten und ihrer Entwickelung. Auf diese Weise bekommen wir zur Vergleichung mit den Nordlichtern nicht nur Tabellen über die Secular- und monatliche Frequenz der Erdbeben, sondern auch solche über die grössere oder mindere Frequenz nach Jahreszeiten.

Daraus stellt sich aber, wie für die Nordlichter, ein eigenes Periodicitäts-Verhältniss nach Jahrgängen heraus, dann die Gewissheit, dass die Erdbeben wie die Nordlichter in gewissen Jahreszeiten und Monaten häufiger als in anderen sind. Was diesen letzten Schluss betrifft, fand sich Hr. Perrey in derselben Lage wie meine Wenigkeit jetzt für die Parallelisirung der Nordlichter und der Erdbeben. Dieselbe Bemerkung hatten schon Sonnerat und Legentil über die Erdbeben des indischen Archipel, auch Merian und Arago überhaupt gemacht. (Annales de Chemie et de Physiq. 1829, Bd. 42, S. 406.) In Nord-Amerika scheint es

selbst ein populärer Ausspruch, wie bei uns der Glaube an den Einfluss des Mondes auf das Wetter, zu sein, doch niemand hat es physicalisch bewiesen.

Wie in den Übersichten über Nordlichter, construirte Herr Perrey sich Tabellen, worin er durch Zahlen die Proportionen der monatlichen Frequenz der Erdbeben anzeigte. Wenn man 1 als das Mittel der monatlichen Frequenz annimmt, so bekommt man die mittlere Frequenz für jeden Monat, wenn man die relative Zahl der Erdbeben in jedem derselben durch die mittlere monatliche Zahl dividirt, oder mit anderen Worten, man multiplicirt die Zahl der Erdbeben in einem Monat durch 12 und dividirt diese durch die gesammte Zahl der nach Monaten aufgezählten Thatsachen. Dadurch wurde er auch in den Stand gesetzt, das ganze Phänomen durch seismische Curven graphisch noch anschaulicher machen zu können (wie es für die Nordlichter auch möglich wäre), indem eine horizontale Linie darüber das Mittel der monatlichen Frequenz im Allgemeinen bezeichnet. Nennt man aber seismische Variation oder Oscillation die Differenz zwischen den extremen Ordinaten dieser Curven oder die Differenz zwischen dem Maximum und Minimum der monatlichen Frequenz, so kann man durch Zahlen dieser Oscillation ihren wahren Werth geben. Ähnliche Versuche und Berechnungen hat er nicht nur für einzelne grosse Länder-Complexe, sondern auch für Reihen von Jahrhunderten probirt.

Noch nicht damit zufrieden, hat Herr Perrey, wie in den Nordlichter-Untersuchungen, die Erdbeben mit den zwei Solstitien und Äquinoctien in Verbindung gebracht. Das Resultat wäre ein merkliches Frequenz-Übergewicht in dem Winter-Solstitium, aber in den Antillen in dem Herbst-Äquinoctium.

Die einzige Einwendung gegen die Richtigkeit des Schlusses des Herrn Perrey ist, dass er nicht sorgfältig genug die wirklichen Erdbeben von denjenigen trennte, welche nur durch Erdrutschungen, Einsenkungen des Bodens, Steinkohlenentzündungen und dergleichen entstehen. Würde man diese Unterscheidung genau durchführen, so würde wahrscheinlich der Winter etwas von seinem Übergewichte verlieren, da in jener Jahreszeit Temperatur-Wechsel, das Frieren und der Regen Factoren für kleine Erdbeben geben. Doch diese besondern Erdbeben könnten das Übergewicht der Frequenz der Erdbeben im Winter doch nicht modificiren, wenn letzteres ein bedeutendes wäre.

Über die Richtungen des Erdbeben ist Herr Perrey sehr ausführlich und hat darüber durch Berechnungen auch eigene seismische Rosen construirt, in welchen Reihen von Curven gewisse den Absciden parallelen Linien mit der mittleren Ordonate correspondiren, indem der am Fuss der Ordonaten geschriebene Rhumb die Richtung gibt, woher die Bewegung kam. Auch als Polar-Coordonate könnte man diese Curven zeichnen. Auf diese Weise bekommt er weiter, nicht nur für die mittlere Richtung der Erdbeben in jeder Region eine gewisse Resultirende, sondern noch die Intensität dieser letzteren, alle beide in Zahlen. Denn die Ursache der Bewegung in einer bestimmten Richtung ist, was Intensität betrifft, der relativen Zahl der Erdbeben in jener Richtung proportional.

Dann bemerkt Herr Perrey noch dazu, dass diese mittlere Richtung der Bewegungen mit der Zeit sich geändert zu haben scheint. Sie ist nicht mehr in diesem Jahrhunderte, was sie im vorigen war. Diese ihre winkelige Bewegung scheint ihm in einigem Verhältnisse mit derjenigen der mittleren Richtung der Winde zu stehen. Auf der andern Seite fand er gewisse Ähnlichkeit zwischen den Minima einer seiner europäischen seismischen Curven und Dove's Barometer-Curven für Europa. Doch für die primitive Ursache aller dieser so deutlichen Fingerzeige bleibt er blind, obgleich er im Jahre 1847 es wahrscheinlich findet, dass die Erdbeben auf den Erdmagnetismus wirken. (Ann. Soc. Sc. phys. et nat., Lyon 1847, B. 10, S. 510.) Er fügt bei, dass seine Erdbeben-Kataloge die Verbindung der Elektricität und des Magnetismus mit dieser Erscheinung gar nicht andeuten. (Ann. Soc. Sc. phys. et natur., Lyon 1846, B. 9, S. 398.) Doch gibt er uns die folgende merkwürdige Äusserung Ramond's wieder.

Letzterer, ein genauer Physiker, hat namentlich in den Pyrenäen die Richtung der Erdbeben als Nord-Süd angegeben und die Propagation dieser Oscillationen längs der Kette als Vibrations-Bewegungen in den lateralen festen Erdtheilen dargestellt, welche letztere von einander entfernen und annähern und dieses in einer Richtung, welche die Propagations-Linie des Stosses rechtwinkelig schneidet. (J. des Mines 1802, B. 12, S. 95—96.) Anstatt aber Ramond über theoretische Nebenansichten, wie unterirdische Höhlen und Räume, zu kritisiren, was doch später bewiesen wurde (Rozet und Leblanc, Bull. Soc. géol. d. Fr. 1842, B. 13, S. 251, auch

Kastner's Meteorol. B. 1, S. 41), hätte Herr Perrey besser gethan, die Richtigkeit des durch Ramond Ausgesprochenen und das auf physicalischen Axiomen Beruhende anzuerkennen. Er gibt uns selbst in dem schottischen Erdbeben vom 24. November 1846 ein ähnliches Beispiel, da in dieser N.-S.-Erderschütterung ihre Lateral-Vibration längs der Axe der Grampians sich fortpflanzte. (Ann. Soc. agric. Lyon 1849, 2. F. B. 1, S. 168.) Wo es ungefähr O.-W. laufende Ketten gibt, wie in China, Columbia, Nord-Afrika und Europa, da verursacht der N.-S. gehende Normalstoss auch oft eine Orthogonal-Lateral-Vibration. Wie z. B. zu Yoo-Tschin (Pr. Petcheli) den 17. August 1856.

Dass aber diese allgemeine Richtung der Erdbeben-Bewegungen nicht immer mit dem Polar-Meridian zusammenfällt, oder dass sie selbst meistens davon abweicht, dafür gibt uns Herr Perrey gerade den Schlüssel, da er zur Annahme von seculären mittleren Bewegungen von jener Richtungslinie ab durch die Thatsachen geführt wird.

Vergleicht man sie mit der Richtung des magnetischen Meridians, so wird man unwillkürlich zu der wohlbekannten analogen Veränderung der Declination als zusammenhängendes Coincidenz-Resultat einer noch unbekannten Ursache geführt.

Ausserdem muss man nie vergessen, dass Herr Perrey seine Schlüsse aus Erzählungen zieht, die meistens von Leuten herstammen die keine Physiker waren. Wie leicht ist da die Möglichkeit, dass man ohne gehörige Instrumente die Richtung der Lateral-Oscillationen mit der wahren normalen Richtung des Stosses verwechselt [1]). Da man aber in einer Gegend, weit entfernt von dem grossen Stoss, nur die Lateral-Erschütterungen ohne die ersten Spuren erkennen kann, so haben wir eigentlich kein Instrument, das uns die normale Richtung eines Erdbebens gibt, sondern wir müssen sie aus der Zusammenstellung der Beobachtungen an mehreren Orten entnehmen. Ihre geographische gegenseitige Lage wird uns manchmal einen guten Fingerzeig geben. Da mehrere magnetische Strömungen oder Bewegungen zu gleicher Zeit sein können, so kann es auch mehrere gleichzeitige Erdstösse geben, wird aber an mehreren Orten die Lateral-Vibration mit der normalen Richtung verwechselt, so kann

---

[1]) Vergl. Franc. Travagini Sup. Obs. a separtis tempor. ultimor. terremot. ac petissim. Ragussiani Phys. Disquisit. seu giri terrae diurni indicium. Lugd. Bat. 1679. 4.

man auf diese Weise ein Erdbeben von Ost-West leicht annehmen. So z. B. erfährt man, dass den 5. Jänner 1856 um 2^h A. M. zwei Erdstösse zu Galatz stattfanden. Es waren wellenförmige Bewegungen, jede von 8 Secunden Dauer sammt Lärm und in südöstlicher Richtung. Auf der andern Seite gab es auch Erdstösse den 5. Jänner um 4^h A. M. zu Brieg in Wallis, zu Aarau in Interlaken so wie in der Nacht vom 7.—8. Jänner zu Locle. Der Föhn blies seit dem 2. Jänner. Nun frägt es sich, ob man diese Bewegungen als eine oder als zwei verschiedene beurtheilen soll. Herr Perrey hat selbst diese grosse Schwierigkeit eingesehen (Mém. des savans étr. Ac. de Bruxelles 1845, B. 18, S. 106), wie z. B. in seinen skandinavischen (S. 59) und Rhone-Erdbeben (S. 341) und bemerkt dazu, dass man in den Büchern keine Beobachtungen über die Richtung der Erdbeben vor dem Jahre 1678 finde.

Daher stammt diese Ungewissheit über die Richtung, die so weit geht, dass, was einigen Leuten eine Nord-Süd-Erschütterung erschien, für andere eine nordost-südwestliche oder gar ostwestliche war, wie die in England vom 17. März 1843, oder man meldet eine Ost- und dann eine Süd-Richtung. Jemand aus Neu-Zeland berichtet, dass er am 16. und 23. October 1848 Erschütterungen in zwei orthogonalen Richtungen NNO. und SSO. gefühlt hat, die ihren Vereinigungspunkt in seiner unmittelbaren Nähe hatten. Selbst Erdspalten mit ONO.-WSW.-Richtungen bildeten sich durch die Lateral-Vibrationen. Später, 18. November, sollen die Stösse von O. oder selbst von OSO. gekommen sein. Doch gesteht er ein, dass der Wiederhall des Lärmens eines Stosses mit dem Geräusche selbst leicht verwechselt werden konnte, obgleich beide von entgegengesetzten Richtungen kamen. (Mém. Ac. Dijon 1849, S. 20, S. 26, 31, 33 und 34.) Diese Erzählung zeigt deutlich, dass der Beobachter die Lateral- mit den Longitudinal-Vibrationen unphilosophisch vereinigte. (Ann. Mét. Fr. 1850, S. 298.) Zu Malaga in Spanien wurden am 25. und 30. März 1852 Erdstösse abwechselnd in N.-S. und O.-W.-Richtung verspürt. (Bull. Ac. Belgiq. 1853, B. 20.) Auch in den Jahren 1812 und 1843 spürte man soche doppelte Richtung in den Antillen, oder diese letzte schien den Kreis um den Compass zu machen wie im Jahre 1770. Diese Art von Erschütterungs-Wellen, wenn sie mit Verticalstössen verbunden sind, verursachen den Menschen viel Unwesen. (Mém. Ac. Dijon [1845—46] 1847, S. 388.)

Eine aus der Tiefe der Erde heraufkommende Erschütterung bildet eine Reihe von sphärischen Wellen, die sich nach allen Richtungen fortpflanzen und die Oberfläche mehr oder weniger schief berühren. Auf diese Weise kann man in einem kurzen Zeitraume zwei verschiedene Stösse von verschiedener Intensität fühlen; der erste wird in normaler Richtung der Wellen und der zweite schwächere in orthogonaler Richtung sein. (R. Mallet, Rep. Brit. Assoc. 1849; vergl. Perrey, Mém. Ac. Dijon [1845—46] 1847, S. 323.) In jedem elastischen Körper erregt namentlich ein Stoss zu gleicher Zeit longitudinale und transversale Vibrationen, deren Geschwindigkeit der Propagation in ersteren grösser als in letzteren ist. (Poisson, Mém. Instit. B. 8 und 10, 1831, An. d. Ch. et Phys. 1831, B. 44, S. 423.) Hat man an einem Orte diese zwei Gattungen von Erschütterungen gespürt und haben uns Instrumente ihren relativen Werth gehörig angezeigt, so haben wir durch diesen Grundsatz der Physik oder durch den Unterschied zwischen der grösseren und kleineren Oscillationen eine Mittel, die normale Richtung eines Erdbebens zu bestimmen.

Auf diese Weise kann man sich selbst die Propagation einer horizontalen und lateralen Erschütterungs-Oscillation in gewissen höheren starren Theilen der Erde denken, indem tiefere davon ganz oder fast unberührt bleiben können, was dann hie und da zu der Sage führte, dass ein Erdbeben in den Oberteufen eines Bergwerkes gespürt wurde, welches spurlos für tiefere Stollen vorüberging.

Herr Perrey bleibt doch bei der alten kantischen Meinung, dass die Stösse der Erdbeben sich gewöhnlich in der Richtung der älteren Schichten der Gebirge fortsetzen. Andere Geologen, sowie Nöggerath, pflichten ihm bei. (Schweigg. Jahrb. d. Chem. 1829, B. 25, S. 1; Zeitsch. f. Min. 1829, S. 389.)

Herr Perrey sagt selbst, dass bei Erderschütterungen in sehr nahe liegenden Gegenden die Richtungen der Stösse ganz verschiedenartig angegeben und auch wirklich gefühlt werden. (Mém. Cour. Ac. Bruxelles 1845, B. 18, S. 106.)

Dann gibt er uns auch Beispiele, dass grosse Erdbeben in Nord-Süd-Richtung in verschiedenen weit entfernten Gegenden verspürt wurden, während in den Zwischen-Regionen sie unbemerkt blieben (C. R. Ac. d. S. P. 1843, B. 17, S. 615) wie z. B. in den in Süd- und Nord-Europa zu gleicher Zeit verspürten Erdbeben vom 27. December

1755, vom 13. Jänner 1804, vom 13. Dec. 1827 und Oct. 1839. Nach unserer doppelten theoretischen Ansicht hätten die elektromagnetischen Strömungen nur da Erdbeben verursacht, wo sie am bedeutendsten und am nächsten der Erdoberfläche waren, oder wo die grössten chemischen Veränderungen stattfanden, doch die Erschütterungen würden auch vorzüglich nur da gefolgt sein, wo die schon gespaltete Erdrinde dazu gut vorbereitet war. Auf der andern Seite wird es ja Jedem bekannt sein, dass gerade diese alten zerrütteten Erdtheile für das Spiel der chemischen Affinitäten am besten gebaut sind.

Herr Perrey kommt zu dem Schlusse, dass die Ursache der Erdbeben nicht einfach ist, oder besser gesagt, dass sie sich nicht, was Zeit, Ort und Resultate betrifft, durch eine immer gleiche Wirkungsart charakterisire. Diese Verhältnisse sind aber in unserer Hypothese sehr erklärbar und die Erscheinung der Erdbeben stellt sich ganz anders, wenn sie ordentlich beobachtet wird. Während nur die stärksten ein Gerede für das grosse Publicum liefern, bemerkt der Meteorologe mittelst seinen Seismometern eine Menge kleine Erderschütterungen, wie es z. B. die Kataloge des Herrn Patrick Mac-Farlane zu Comrie beweisen. (Ann. Soc. d'agric. Lyon 1849, B. 1, S. 156.)

In den Aufzählungen der Erdbeben haben manche Beschreiber über die kreisförmigen Erschütterungen einiger dieser Vieles gedruckt. Wenn ein Stoss tief in der Erde stattfindet, so kann sich dieser in normalem Zustande nur in gerader Linie weiter fortpflanzen, indem im Gegentheile die kleineren lateralen oder transversalen Vibrationen durch Reflexion und Dispersion Veränderungen in der Geschwindigkeit und in der Form erleiden können. Wird ein Stoss in einer bestimmten Richtung durch Hindernisse ungleich, so werden kreisförmige Lateral-Vibrationen an den Punkten entstehen, wo der Stoss die grösste Intensität hat; mit anderen Worten, die Grenze einer Lateral-Vibration kann nur gleich sein, wenn die Stärke des Stosses immer gleich bleibt, variirt sie, so muss natürlicher Weise diese Linie eine gekrümmte werden. Nimmt man nun die zwei Seiten, oder noch besser die lateralen sammt den oberen und unteren Seiten, so bekommt man solche kreisförmige Vibrations-Undulationen, wie in den Erdbeben, wo sie sich nicht nur in horizontaler, sondern auch in verticaler Richtung, wie z. B. am 14. Sept. 1845 in Toscana, einstellen. (Vergl.

Graf v. Bylandt Théorie des Volcans, 1837, B. 1, S. 373—392.) Auf diese Weise erklären sich nicht nur die auffallendsten kreisförmigen Erdbeben, wie z. B. die vom J. 1783 in Calabrien und vom 23. Februar 1828 am Rhein, sondern auch die wirbelnden von unten nach oben. Man sieht auch ein, warum dasselbe Erdbeben orthogonale oder selbst sehr verschiedene Vibrations-Richtungen zeigt; so z. B. in dem grossen Lissaboner Erdbeben vom 1. November 1755 war der normale Stoss SN. und doch oscillirte das Wasser eines Teiches in Essex während einer Viertelstunde abwechsend von O. nach W. und von W. nach O. (An. Soc. d'agric. Lyon 1849, n. F. B. 1, S. 138.) Dasselbe geschah im Oct. des Jahres 1848 in Neu-Zeland u. s. w. Aber im Erdbeben vom 14. August 1846 in Toscana wurden nicht nur N.-S. und O.-W., sondern fast alle Richtungen als diejenigen der Stösse an verschiedenen Orten angegeben, obgleich Savi die normale Richtung von N.-S. und Pilla von NW.-SO. allein annahmen. (Mém. Ac. Dijon [1847—1848] 1849, S. 79—80.)

Herr Dr. v. Strantz sagt ziemlich treffend, vorzüglich über die aus vielen Stössen zusammengesetzten Erdbeben, dass sie ein Aggregat partieller, von unten nach oben sich erweiternder Kreis-Erschütterungen sind, die aus eben so vielen Explosionsherden ausgehen. Er beruft sich für seine Erklärung auf die Wirkung von comprimirten Gasen nach der Minen-Theorie. (28. Jahresbericht der schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau 1851, S. 35.)

Wenn wir aber bedenken, dass die Richtung der Fortpflanzung einer Erdbebenwelle von der verticalen bis zur horizontalen oder fast horizontalen in jedem Azimuth variiren kann, so sieht man recht gut mit Herrn Gay-Lussac ein, dass ein einziger mächtiger Stoss unter der Erdoberfläche für ein geographisch ausgedehntes Erdbeben hinlänglich ist. (Ann. de Ch. et Phys. 1823, B. 22, S. 428.)

Durch diese theoretische Auseinandersetzung werden wir auch auf die Frage geführt, warum gewisse Gegenden als die Ausläufer oder Centrum von Erdbeben gelten. So sah man im Jahre 1082 Remiremont als den Punkt an, von welchem ein bedeutender Theil von Frankreich gerüttelt wurde. In dem grossen Erdbeben von Calabrien, den 5. Februar 1783, hatte Aspramonte diesen Ruf, und jetzt gelten in derselben Weise Comrie in Schottland, Comorn, Laibach, Brieg in Wallis u. s. w.

An solchen Stellen der Erdoberfläche hat man besondere plutonische Gebilde, sowohl hypothetische als reelle finden wollen, doch scheint dieses oft ein Irrthum zu sein, da diese Punkte der Erde nur durch ihren innern gespaltenen Boden oder durch eine geringere Dicke der Erdhülle der Erschütterungs-Propagation zugänglicher sein mögen. Wenn eine elektro-magnetische Strömung in gewöhnlicher Richtung chemische Veränderungen und dadurch Erdbeben verursacht, so werden diese letzteren ganz vorzüglich an solchen Orten an der Erdoberfläche bemerkbar, und von da aus dehnen sich die Vibrationen kreisförmig aus. Dieses aber gibt dann Anlass zu der falschen Ansicht, dass der Stoss von da gekommen ist, während er im Innern viel allgemeiner und ungefähr in magnetischer meridianer Richtung war und nur bei Erreichung solcher Punkte der Oberfläche sich durch Neben-Vibrationen (wie z. B. in dem Erdbeben vom 17. März 1843 in England) stark ausdrücken konnte. Diesen Unterschied berücksichtigt keiner unserer jetzigen Seismometer und Herr Perrey hat, wie gesagt, die Schwierigkeit ungelöst gelassen.

Als Beweise, dass die Hauptrichtung des grossen Erdbebens mit dem magnetischen Meridian, wie z. B. in dem Erdbeben vom 19. Februar 1822 (Schweigg. Jahrbuch der Chemie, 1822, Bd. 34, S. 446), zusammenfällt oder wenig von ihm abweicht, können wir die Perrey'schen Resultate über Richtungen anführen, obgleich er annimmt, dass die linearen Erderschütterungen den Axen der Gebirge und der Mitte der Thäler folgen oder diese Richtungslinien orthogonal durchschneiden (Mém. Cour. Ac. Brúx. 1845, Bd. 18, S. 105). Wir möchten dieses anders und wie Ramond erklären.

Übersehen wir aber für den Augenblick die wahrscheinlich sehr oft falsche Beurtheilung der Erdbeben-Richtungen und nehmen wir die von Perrey gegebenen Resultate aus allen seinen Schriften, so finden wir immer, dass die Zahl der NS. oder SN. Richtungen allein die der WO. und OW. meistens übersteigt (= 2·78 : 2·11). Nur in besonderen Ländern werden diese Zahlen fast gleich, oder selbst die erstere bleibt etwas gegen die letztere im Rückstande, was wohl durch geologische Geographie und Kettenbildung dann sich leicht erklärt.

Wenn man aber zu den ersten Richtungen die sogenannten schiefen Richtungen (NO.-SW., SO.-NW., NW.-SO. und SW.-NO.) addirt, so bekommt man für diese eine grössere als die doppelte

Zahl von denjenigen, deren Richtungen von O.-W. und W.-O. (=5·34 oder 5·99 : 2·59 oder 2·11). Aber wie wir die Sache ansehen und wenn wir sie mit der bewiesenen Secular-Veränderung in den magnetischen Elementen in Verbindung bringen, so müssen wir doch die schiefen Richtungen mit den Abweichungen dieser letzteren vom magnetischen Meridian in Parallele stellen und sie mit denen von N.-S. und S.-N. vereinigen.

Hätten wir Recht, Erdbeben und Erdmagnetismus zusammen zu fassen, so würde dadurch ein Beweis für unsere Meinung gegeben sein. Andere muss man in der Richtung der grössten Erdstösse auf dem Erdballe suchen und diese coincidiren meistens mit dem magnetischen Meridian oder fanden in N.-S. laufenden Gebirgen und Thälern Statt.

Die Gegenden, wo die grössten und häufigsten Erdbeben vorkamen, beschreibt uns aber Herr Perrey selbst meistens nur in der Richtung von N.-S., wie in den Antillen, Italien, Süd-Amerika u. s. w. Als Regel kann man annehmen, dass alle Erderschütterungen, die weit entlegene Gegenden beinahe zu gleicher Zeit trafen, in N.-S. oder S.-N.-Richtung oder fast in dieser erfolgen.

Eine andere Bemerkung des Herrn Perrey gehört auch hierher, da er unter den Erdbeben der vier Becken der Rhone, Seine, Loire und Garonne ungefähr dieselbe Zahl der mit den Meridianen oder mit den Parallelen orthogonalen Richtungen findet, indem im Gegentheil in dem N.-S. laufenden Rheinbecken diese letzte prädominirt. (Mém. Cour. Ac. Bruxelles 1845, B. 18, S. 105.) Dann kommt uns auch Hopkins tüchtig zu Hilfe, er lässt namentlich in Amerika alle dynamischen Bewegungen der starren Erdrinde ungefähr von N.-S. laufen, das heisst, fast ganz in der Richtung der meisten amerikanischen Gebirge (On the Connection of Geology with terr. Magnet. 1844). Rogers fand dasselbe für das Erdbeben vom 4. Juni 1842 (Proceed. Amer. phil. Soc. Philad. 1843, B. 2, S. 267). Unsere Hemisphäre ist aber in Hinsicht der Richtung der Kettengebirgs-Systeme fast das rechtwinkelige Gegentheil Amerika's, da das bedeutendste Gerippe dieser Continentalmassen fast O.-W. läuft. Indessen hat noch Niemand die Erdbeben in beiden Hemisphären recht verglichen; man hat nicht einmal ausgemittelt, ob es Erdbeben gibt, die gleichzeitig in beiden Hemisphären auftreten, und wenn auch, in welchen Gegenden besonders auftreten. Wirklich hat man doch schon Beispiele, obgleich

wenige, von solchen gleichzeitigen Erdbeben, wie das vom 5. October 1782 in England und Guadeloupe und das vom 20.—21. Juni 1853 in Java und Schweden.

Wenn Herr Milne diese Fälle dem Zufalle allein anheim geben will (Rep. brit. Assoc. 1844. Leonh. Jahrb. f. Min. 1845. B. 2, S. 204), so kann ich ganz und gar nicht beipflichten. Was würde er denn über das Erdbeben vom 5. Jänner 1856 um 2 Uhr A. M. zu Galatz und um 4 Uhr zu Brieg, Interlacken und Aarau sagen? Zu welcher Nähe wird er denn zwei gleichzeitige Erderschütterungen haben wollen, damit er sie als zu selber Ursache gehörig anerkennen könne? Die Hauptfrage wird durch diese Einwendung nur vergessen, denn sie ist namentlich folgende: soll man die Erdbeben für Nebenumstände einer grossen tellurischen Function oder Eigenschaft halten oder darin nur locale Anomalien der gewöhnlichen Ruhe des Bodens sehen, ungefähr wie die Lenticellen auf der Baumrinde oder die Warzen auf der menschlichen Haut sich gegen die Pflanzen und gegen die thierische Lebenskraft verhalten. Nimmt man die erste Meinung an, so kann und muss jede grosse Erderschütterung, an welchem Orte es auch sein mag, mit den gleichzeitigen an anderen Stellen zusammen gefasst werden, mag nun die Entfernung die kleinste oder die grösste sein; es geschieht dieses nach demselben Principe, wie man die im Magnete durch eine gleiche Ursache hervorgerufenen, gleichzeitigen Strömungen auch nie trennt.

Nach diesem und nach unserer Theorie der Erdbeben sollte es im Gegentheile sehr oft solche gemeinschaftliche Erderschütterungen in weit entlegenen Gegenden geben, da die magnetischen Strömungen zur Wiederherstellung des Gleichgewichtes vielfach sein können und schon allein durch die Rotation der Erde wahrscheinlich hervorgebracht werden müssen. Diese letzten Resultate der magneto-elektrischen Induction wären sehr wichtig, denn wir würden vielleicht das Räthsel der Hervorbringung von O.-W. laufenden Ketten darin finden. Faraday meint nämlich, dass wenn auf solche Weise elektro-magnetische Strömungen wirklich in der Erde stattfinden, diese wenigstens an ihrer Oberfläche und in den der Ebene des Äquators näheren Theilen in entgegengesetzter Richtung von denjenigen gegen die Pole laufen würden. Positive Elektricität wäre an den Polen, negative aber am Äquator.

Auch könnte man fragen, ob das Zusammenschrumpfen der Oberfläche der Erde durch Abkühlung und Verminderung des Volumens ihres Innern sammt ihrer Rotation nicht wenigstens in etwas zur Bildung dieser OW. laufenden Ketten geholfen habe. (Siehe Francq. Bull. Soc. géol. Fr. 1853, Bd. 10, S. 337.) Es bleibt doch auffallend, dass es so wenige solcher Ketten in beiden Amerika gibt, denn man findet in diesen zwei dreieckigen Continenten fast nur den reinen Typus der Meridian-Ketten, indem die kleinen fast äquatorialen Ketten ganz besonders in der Mitte der beiden Amerika sich befinden, so wie sie ungefähr unsere alte Welt durchstreichen und charakterisiren. Durch diese merkwürdige Lage scheint wirklich ihre Hervorbringung mit der Nähe der Erdmitte in einiger Verbindung zu stehen.

In seiner Abhandlung über die scandinavischen Erdbeben im Jahre 1845 rückt Herr Perrey schon etwas kühner mit Theorien heraus, bleibt aber in dem Alten stecken, nach welchem Gasentwickelungen bei Vulcanen und Erdbeben eine Hauptrolle spielen sollen, während ich diese nur für eine Nebensache in der tellurischen Vitalität halte. Doch spricht er im Vorbeigehen von der möglichen Verbindung von magnetischen Perturbationen mit unterirdischen Gewittern.

Seine Schlusstabellen sind noch dieselben, es werden nämlich erstens die Frequenz nach Monaten und Jahreszeiten und die Zahlen-Ableitungen daraus gegeben. Im Winter und Herbst wären die Erdbeben in solcher Proportion häufiger, dass ihre Zahl in den zwei anderen Jahreszeiten, in der Mitte des Jahres, nicht der Dreiviertelzahl der andern gleich kommt. Zu diesem Schluss kam er auch für ganz Europa sammt den näheren asiatischen und afrikanischen Theilen.

Die zwei Monate December und Jänner oder das winterliche Solstitium zeigen wie immer eine bedeutende Frequenz-Präponderanz über die zwei Monate, welche eine der drei anderen sogenannten kritischen Jahresperioden, nämlich die Äquinoctien und das Sommer-Solstitium bilden.

In seiner Abhandlung vom Jahre 1847 über die italienischen Erderschütterungen verfolgt er ganz dieselbe philosophische Methode. Er gibt nämlich am Ende die Frequenz nach Jahrhunderten, Jahreszeiten und Monaten und endlich nach den Richtungen. Die Zahl der Erdbeben vom October bis März stellt sich immer zu denjenigen

vom April bis September inclusive wie 4 : 3 für Europa und 6 : 5 für Italien.

Nach ihm wäre dieses letztere Land das gerütteltste in Europa; er bleibt uns aber die wahre Ursache schuldig. Seine Vulcane sind da nur Nebensache; die Halbinsel Italien wird so oft gerüttelt, weil unter allen Theilen der starren europäischen Erdrinde dieses Fragment sich dazu am besten eignet. Italien ist ja nur eine schmale Mauer, die zwischen tiefen Versenkungen stehen geblieben und noch dazu ziemlich gespalten ist. Wo wäre in Europa, ausser in Morea, so etwas leichter zu rütteln? Nirgends, denn die grossbrittanischen Inseln ruhen auf einer ziemlich grossen Continentalbasis, die vorzüglich östlich so bedeutend unter dem germanischen Meere ist, dass es keiner grossen Erhöhung des Meeresbodens bedürfte, um jenes Wasserbecken trocken zu legen.

Seine Compilation über die Erdbeben der Rheingegenden im Jahre 1846 ist im selben Geiste beurtheilt und in graphischen Darstellungen und Zahlwerthen unter den vier angedeuteten Gesichtspunkten reducirt. Das winterliche Solstitium behält sein Übergewicht, während in anderen Becken, wie in demjenigen der Donau und des Rhone-Thales, der eine oder der andere kritische Jahreszeit-Augenblick einen etwas andern Werthplatz in dem einen als in dem andern einnimmt. Herr Perrey kommt zu vier seismischen Curven, in welchen gewisse horizontale Linien mit der mittleren allgemeinen Frequenz correspondiren, und wo die Ordinate zu den Zahlen der verschiedenen Figuren proportional sind. Die Absciden correspondiren in 4 Figuren mit den Monaten, in 8 mit den Jahreszeiten und in 3 mit den Richtungen. Er möchte annehmen, dass die mittlere Richtung der Erdbeben annähernd diejenige der Becken überhaupt wäre. Doch will er nicht entscheiden, ob die grossen Ketten wie die bedeutenden Thäler (er meint wahrscheinlich die Längenthäler) die Axen von linearen Erschütterungen sind.

Vergessen muss man aber nicht, dass jene Erhöhungen und Furchen der Erdhülle nur den Platz von bedeutenden Spalten und von zerrütteten starren Theilen einnehmen; werden diese letzteren von einer grossen Erschütterung getroffen, so werden sich diese vorzüglich in solchen besonders gestaltenen Gegenden weit und breit durch laterale Vibrationen fühlbar machen, und dieses um so mehr, als der Berührungswinkel des Stosses und der linearen Spalte mehr oder weniger rechtwinkelig sein wird.

Durch ähnliche Gründe erklärt man sich überhaupt, warum die Erdbeben häufiger vorkommen, wo Gebirgs-Systeme sich kreuzen, wie z. B. in Massachusetts im Vereinigungspunkte des Blue Mountains und Green Mountains, in Ober-Wallis, in Graubündten u. s. w. Dasselbe Bewandtniss hat es mit der grösseren Frequenz der Erdbeben in gespaltenen und erhabenen Gebirgen als in grossen Thälern, in flachen Gegenden oder Ebenen. Die Erde wird wohl überall gerüttelt, doch die Erschütterung ist leichter hervorgebracht, wo schmale Erhabenheiten die Oberfläche bedecken, oder wo die Erdhülle aus lockeren, neben einander liegenden Massen besteht. Ausserdem werden die Erschütterungen auch durch diese Eigenthümlichkeit in der Boden-Plastik viel leichter bemerkt. Je grösser die Gebirge und je kleiner die Thäler, je mehr werden Erdbeben für uns fühlbar und schädlich, und vice versa. Daraus erklärt man sich, warum das nördliche civilisirte Nord-Amerika mit seinen niedrigen Gebirgen und Ebenen, sowie das europäische Russland so wenig von Erdbeben zu leiden haben. Dieses Unglück geschieht in jenen Ländern nur in den Momenten der grössern Frequenz und Intensität des Phänomens.

In seiner Abhandlung von 1848 über das illyrische Dreieck sammt Griechenland hat Hr. Perrey die Thatsachen mit vieler Mühe sammeln müssen und zieht daraus wieder seine vier Hauptschlüsse. Zu den grossen Erdbeben zählte er aber diejenigen, die oft und selbst periodisch im Epirus, vorzüglich um Janina vorkommen. Der Zufall wollte, dass Pouqueville da mehrere Jahre lebte und sich auf diese Weise viele Beobachtungen verschaffen konnte. Durch die Vereinigung dieser Erderschütterungen mit den spärlichen in der übrigen Türkei verliert der Winter sein Übergewicht in der Frequenz und überlässt es dem Sommer. Diese localen Erdbeben mit den Detonationen sollte man nicht mit den grossen verwechseln.

Sie scheinen in der ersten kalkigen Hülle von Epirus und überhaupt an der Küste des adriatischen Meeres ihren Sitz zu haben, wo es genug Höhlen, unterirdische Wässer, Katavotrons, Asphalte und selbst Steinkohlenschichten u. s. w. gibt. Da herrschen der Nerineenkalk, der Hippuriten-Kreidekalk und die eocenen Nummuliten-Gesteine, welche letztere wahrscheinlich der Herd dieser dynamischen Kräfte durch ihr brennbares Material zu sein scheinen. Diese Erdbeben, sowie das

brennbare Gas der Chimera (Berg, Berlin. Zeitsch. f. Erdk. 1854, Bd. 3, S. 307) und die Wasserschlünde hatten die Alten bewogen, die Residenz des Gottes der Unterwelt unter den Boden von Epirus zu versetzen.

Als Eigenheit steht ihnen eine gewisse zeitliche Thätigkeit in den Paroxysmen zu Gebote, der eine ziemlich lange Ruhe nachfolgt. Auch trifft es sich, dass Dalmatien und Epirus gleichzeitig gerüttelt werden, während das grosse offene Becken des Drim und der Bojana bei Scutari Nichts davon spürt, wahrscheinlich, weil der eocene Nummulitenkalk da fehlt. Plutonische Gesteine sind indessen in jener westöstlichen transversalen Öffnung des Küstengebirges in Menge vorhanden (Sitzungsber. 1851, Bd. 7, S. 776).

Physiker werden uns allein sagen können, ob die grosse Dürre oder Nässe eines Jahres einen Einfluss auf dieses Phänomen oder ob es eine Periodicität hat. Die Erschütterungen sind ausserdem wie in den grossen Erdbeben wagerecht, oder vertical oder kreisförmig, doch ist ihr locales Auftreten so ausgeprägt, dass Hr. Goodison solche Erschütterung in einer der jonischen Inseln empfand, während man nichts dergleichen in den anderen spürte (Froriep's Notizen 1822, Bd. 4, Nr. 68, S. 36). Dasselbe Verhalten hat es mit den Stössen und Detonationen zu Meleda und Ragusa. Schon im Jahre 1846 machte Necker auf die Verschiedenheit der Erdbeben aufmerksam, je nachdem sie in den vulcanischen, den Kalk- oder Gypsgegenden vorkommen (Biblioth. univ. d. Génève 1840, n. F. V. 25, S. 332).

Endlich habe ich nie recht verstanden, warum die Schlamm-Vulcane auch manches Material für die Erdbeben-Kataloge liefern sollen. Jene Phänomene oder wenigstens ein Theil davon bringen die Erschütterungen in Erinnerung, welche manche tertiäre oder miocene Gegend trafen, wie z. B. Murcia (Journ. de Géologie 1830, Bd. 2, S. 21), die Wallachei u. s. w. Sie scheinen auch mit dem Vorhandensein von brennbaren Gesteinen zusammenzuhängen. Doch nehmen wir an, dass wir uns irren würden und dass der Anfang solcher langwieriger kalter Operationen wie in den Schlamm-Vulcanen, doch von derselben Ursache wie unsere Vulcane und grossen Erdbeben abhängt. Es bliebe doch immer der Unterschied ihrer Natur und der Dauer dieser secundären Wirkungen. In allen Fällen können solche Erdbeben in keine allgemeine tabellarische Übersicht der grossen Erderschütterungen zur Vergleichung

aufgenommen werden. Sie müssen, wie diejenigen an der Adria, eigene Reihen bilden, da sie sich als bedeutende Abänderungen der gewöhnlichen Art sowie auch des Vulcanismus darstellen. Sie stammen ausserdem deutlich von bestimmten tertiären oder Kalk-Formationen, in welchen die elektro-magnetische Durchströmung eigene und locale chemische Thätigkeiten hervorgerufen hätte.

Auf diese Art würde die Nähe mehrerer dieser Schlamm-Vulcane von den feuerspeienden Bergen oder den nur vulcanisirten Gebilden sich erklären. In diesem Falle wären die Schlamm-Vulcane in Sicilien, Java, auf der Halbinsel Taman, bei Baku, in Neu-Granada u. s. w. Im Gegentheil, es gibt keine Schlamm-Vulcane, aber nur Erdbeben sammt Petroleum-Quellen, wenn die Braunkohlen, Salz u. s. w. enthaltenden tertiären Schichten, wie in der Wallachei, weit von den vulcanischen Gebirgen sich befinden. (S. meine Turquie d'Europe 1840, Bd. I, S. 315 und 407.)

In seinen zwölf anderen geographischen Abhandlungen und vorzüglich in der vom J. 1849 über das nördliche Europa und Asien befolgt Hr. Perrey dieselbe Untersuchungsmethode, doch sie haben für uns kein besonderes Interesse, ausser dass man den local gefundenen Differenzen in den Endresultaten wirkliches Gewicht beilegen sollte.

Im Gegentheil, die vom Jahre 1850 über Canada und die vereinigten Staaten führte ihn zu mehreren wichtigen Schlüssen. Erstlich findet Hr. Perrey vom 17. Jahrhunderte bis jetzt wenigstens drei grosse Perioden der grössern Frequenz, zwischen welchen 65 bis 70 Jahre vergleichbarer Ruhe stattgefunden zu haben scheinen. Was die Jahreszeiten betrifft, so zeigen Herbst und Winter ein solches Übergewicht der Frequenz, dass die Erdbeben vom October bis Ende März zu denen vom 1. April bis zum 30. September sich wie 2 : 1 stellen; der Sommer zeigt am wenigsten Erdbeben. Im Winter-Solstitium herrscht ein sehr bedeutendes Übergewicht der Frequenz, im Sommer-Solstitium die wenigste Frequenz, und in den Zeiten der Äquinoctien eine höhere Frequenz, doch kleiner als in beiden Solstitien zusammen und nur ein Fünftel grösser als im Winter-Solstitium. Hr. Perrey hat gewiss den Gegenstand mehr philosophisch als Cotte, v. Hoff und Kries behandelt, darum erstaunt man, dass Hr. Mallet noch auf diese älteren Zusammenstellungen Gewicht legt. (Reports brit. Assoc. 1851, S. 66.)

In seiner Abhandlung über die Erdbeben von 1853 beschäftigt sich Hr. Perrey mit der gegenseitigen Lage des Mondes und der Sonne zur Erde und findet 86 Tage mit Erdbeben zu der Zeit der Syzygien und 78 Tage in derjenigen der Quadraturen. (Mém. Ac. de Dijon 1854, S. 54.)

Seine bisherigen Arbeiten hat er in den Jahren 1848, 1853 und 1854 mit Abhandlungen über die Verhältnisse zwischen der Frequenz der Erdbeben und dem Alter des Mondes, so wie zwischen dieser Frequenz und dem Durchgange des Mondes am Meridian (Mém. Acad. de Dijon [1847—1848] 1849, S. 107—112; C. R. Acad. d. Sc. P. 1854, B. 38) geschlossen.

Schon im Jahre 1728 hatte ein Professor zu Lima aus 108 Erdbeben einen Einfluss auf sie, nicht nur von den Perioden der Ebbe und Fluth, sondern auch von den verschiedenen Mondesphasen und Stellungen im Zodiak hergeleitet. (L' Horloge astronomiq. des Tremblem. d. terre.) Im Jahre 1845 schrieb Hr. Rich. Edmonds eine Abhandlung über die Coincidenz der Erdbeben nicht nur mit grossen Oscillationen im Weltmeere und in der Atmosphäre, sondern auch mit den Mondesperioden. Manche der fürchterlichen Erdbeben geschahen den Tag nach dem ersten Mondesviertel. (Cornwall, Polytechnic. Soc. J. u. Edinb. n. phil. J. 1845, B. 38, S. 271—279 und B. 39, S. 386—389.)

Ist das Innere der Erde ganz oder nur theilweise noch weich, so muss dieser Theil ungefähr wie das Meerwasser den Attractionskräften der Sonne und des Mondes nachfolgen und eine Tendenz haben in der Richtung der, zu diesen Gestirnen gezogenen Linien oder des Radius vector bauchig zu werden. Wie bei den Meeresfluthen muss die Intensität dieser Ursache mit der relativen Lage der Sonne und des Mondes und natürlicher Weise mit dem Alter des Mondes variiren. Wie das Meerwasser zweimal in einem Mondtage zu gewissen Stunden steigt und fällt, welche mit dem Durchgang des Mondes am Meridian im Verhältniss stehen, so muss die Richtung der Kraftwirkung, welche auf einem Punkte der innern Masse der Erdkörper stattfindet, auch diese zweimal im Tage ändern, nachdem dieser Punkt sich von dem Meridian entfernt oder sich ihm nähert, dessen Ebene durch das Centrum des Mondes geht.

Zu dieser Untersuchung hat Hr. Perrey vier Arten der Berechnung vorgeschlagen und tabellarisch durchgeführt. Seine Arbeit

besteht aber aus 10 Tabellen, die alle zu diesem Schlusse führen, dass die Erdbeben zahlreicher in den Syzygien als in den Quadraturen sind und dass dieses ganz vorzüglich seit 50 Jahren der Fall ist. Doch dieses Resultat scheint kaum annehmbar, denn später, wenigstens für die Erdbeben vom J. 1854, findet er 71 Erdbebentage für die Syzygien und 70 für die Quadraturen. (Bull. Ac. d. Belgique 1855, Bd. 22, Th. 1, S. 572.)

Durch andere Tabellen ist er auch zu dem andern Schlusse gekommen, dass ein merklicher Einfluss auf die Hervorbringung der Erdbeben durch die Differenz gegeben ist, welche zwischen den vom Monde auf der Erde verursachten ungleichen Attractionen durch die grösste und kleinste Entfernung dieser Satelliten hervorgerufen wird. Wie für die Stärke der Ebbe und Fluth wächst die Frequenz der Erdbeben in der Nähe des Perigäum des Mondes und vermindert sich gegen das Apogäum. Endlich hat er 824 Erderschütterungen in Arequipa benutzt, von denen er den Tag und die Stunde wusste, um zu sehen, ob es ein ähnliches Verhältniss zwischen der Frequenz der Erdbeben und dem Durchgang des Mondes durch den obern und untern Meridian gäbe, wie in den Bewegungen der Ebbe und Fluth. Sein Schluss ist, dass die Erdbeben häufiger sind, wenn der Mond in der Nähe des Meridians ist als wenn er davon 90° entfernt ist.

Dieser Satellit ist zu nahe an unserer Erde, um a priori glauben zu können, dass er ohne allen Einfluss auf dieselbe bleibe, darum hat die Volkssage ganz Recht, das Wetter bis zu einem gewissen Punkte von den Mondesphasen abhängig zu machen. Wenn aber der Mond auf die Reinheit der Atmosphäre und die Menge der wässerigen Niederschläge sowie auf die Veränderungen im Drucke der Luft Einfluss hat, so war es wahrscheinlich, dass er auch einen auf den Erdmagnetismus besitzen würde. Seit 1839 haben die genauen Untersuchungen des Hrn. Directors Kreil dieses wirklich bewiesen, wie ich es später ausführlicher anführen werde.

Jetzt können wir am Ende zu den Nordlichtern übergehen, nachdem wir alle auffallendsten Eigenthümlichkeiten der Erdbeben auf philosophisch-methodischem Wege aufgedeckt und selbst diese Erdfunctionen mit den Mondes-Wirkungen in Verbindung gebracht haben, während wir zu gleicher Zeit die Einflüsse dieses Satelliten auf die Meteorologie und den Magnetismus der Erde nicht vergassen.

Da Hr. Perrey die Erdbeben in derselben Weise studirt und die Thatsachen in verschiedenartigen Tabellen mit Geist geordnet hat, wie man es schon in manchen ähnlichen Richtungen für die Nordlichter that, so muss man sich wundern, dass er sich der leichtern Arbeit ihrer Vergleichung nicht unterzogen hat.

Über die Secular-Frequenz besitzen wir für Erdbeben noch zu wenige Reihenfolgen von genauen Beobachtungen, doch das Wenige, was wir schon über die grössern Perioden der Frequenz der Erdbeben haben, stimmt mit den besser gekannten der Nordlichter überein.

Die drei grossen Perioden der grössten Frequenz für Erdbeben vom 17. Jahrhundert bis jetzt findet man genau wieder nach Perrey unter den 25 Perioden Hansteen's für die Nordlichter, seit 502 vor Christi Geburt bis jetzt, namentlich die 23te Periode im 17. Jahrhundert, die 24te vom J. 1707—88 und die jetzige 25te (Bull. Acad. Bruxell. 1854, B. 21, Th. 1, p. 136 u. 303). H. Perrey schätzt die Zeiträume der vergleichungsweisen Ruhe für Erdbeben auf 65—70 Jahre und Hansteen dieselbe Zeit der Ruhe für Nordlichter auf 60—90 Jahre; Olmstedt aber dehnt diese letzte ganze Periode auf 65 Jahre aus, nämlich 20—22 Jahre für den Zeitraum der grössten Frequenz und 46 für den Zwischenraum der Ruhe (Americ. J. of Sc. 1851; Edinb. n. phil. J. 1851, B. 5).

Hr. Perrey begnügt sich aber mit der Erwähnung eines einzigen Coincidenzfalles beider Phänomone, nämlich am 31. August im Ural. Das Erdbeben wurde merkwürdigerweise von einem stark rosenfarbigen Himmel, so wie von Funken begleitet, nachher wurde die Erscheinung orangengelb und später trat Regen ein (C. R. Ac. d. Sc. P. 1843, B. 17, S. 623). Wenn man aber seine Erdbeben-Tabellen durchblättert, findet man mehrere ähnliche Fälle, wie am 4. November 1704, am 20. Mai 1737, am 3. September, und 10. October 1750, am 2. Jänner 1756, am 29. November 1840 und am 25. Februar 1846 (mit magnet. Pert.). Am 19. und 20. October 1848 wurde ein Erdbeben auf Neu-Zeland von Austral-Lichtern begleitet (Rep. brit. Assoc. 1851, S. 74).

Eine erste wichtige Thatsache ist, dass beide Phänomene eine gewisse Periodicität beurkunden und mit gewissen Wetterveränderungen in Verbindung stehen.

Was die Jahreszeiten und die monatliche Frequenz betrifft, so sind die Resultate schon vergleichbarer, aber hier tritt

der Umstand ein, dass man etwas vergleicht, was eigentlich sehr schwer zu parallelisiren ist. Die Nordlichter sind nämlich Lichterscheinungen, aber solche elektro-magnetische Emanationen können beständig von der Erde ausgehen, ohne dass wir es gewahren; nur die leuchtenden oder selbst nur die am höchsten sich erstreckenden Theile sehen wir, und die stärksten wirken so bedeutend auf die magnetische Nadel, dass diese letztere uns davon Kunde gibt.

In Grönland und im nördlichen Skandinavien sollen die Nordlichter fast täglich im Winter vorkommen, wenn auch nicht immer sichtbar oder vielmehr durch Wolken verhüllt. Herr Bravais und seine Mitarbeiter haben 150 Nordlichter während 200 Nächten beobachtet und nach meinem Kataloge der Nordlichter kamen im Norden wenigstens vom September 1838 bis April 1839 höchsten 5 bis 6 Nächte ohne Nordlichter für jeden Monat. Bedenkt man aber, dass man auch trübe, regnerische oder nebelichte Nächte jedem Monat zutheilen muss, so kann man wohl annehmen, dass die Nordlichter alltäglich, wenigstens im Herbst, Winter und Frühling, vorhanden sind. So z. B. sah Herr Bravais zu Bossekop keine Nordlichter am 8. und 13. April 1839, weil der Himmel umwölkt war, während man anderswo diese beobachtete. Ausserdem bleibt es in den Polar-Ländern vom 22. April bis zum 22. August immer Tag; da man nur den Mond, die Planeten und die Sterne erster Grösse dann sieht und die Nordlichter selten diese Lichthelle erreichen, so kann man sie nicht wahrnehmen. Herr Hansteen glaubt selbst, wegen grosser magnetischer Perturbationen, dass dieses Phänomen stets in dem Sommer-Solstitium vorkommt, obgleich die Abenddämmerung selbst im nördlichen Europa sie unsichtbar macht (Mém. Acad. de Bruxelles 1847, V. 20, S. 118). Es gibt auch gewisse Gegenden des Erdballs, wie die Anden oder in Europa zwischen dem 36° und 42° der Breite, wo die Erdbeben fast täglich vorkommen (Perrey, Mém. Acad. Dijon 1847, S. 305); da aber nur eine Reihe von chemischen Processen dieselben veranlassen, deren Beginnen die Durchströmung des elektro-magnetischen Fluidums hervorgerufen hat, so wäre es Unsinn für jeden Erdstoss ein Nordlicht am Pole zu erwarten. Eine wässerige Infiltration wird z. B. wenigstens theilweise die grosse Frequenz der Erdbeben in Chili erklären u. s. w. Die Paroxysmen der Erderschütterungen und nicht die einzelnen Stösse kann und soll man mit den Nordlichtern vergleichen. Dieses erfordert aber die Kenntniss

des ganzen Phänomens auf dem Erdballe; hierin liegt aber die Schwierigkeit der Aufgabe, weil das Material noch so unvollständig ist.

Auf der andern Seite kann es und wird es auch wahrscheinlich sein, dass die Erdhülle sehr oft schwach gerüttelt wird, ohne dass wir es bemerken. Unsere Sinne sind zu grob und unsere Instrumente noch nicht fein genug, oder diejenigen, welche diese Lücke der Naturgeheimnisse ausfüllen könnten, sind noch nicht lange genug in Anwendung. Doch wird man einwenden, dass die grossen Erdmagnetismus-Emanationen oder Nordlichter mit denjenigen Erdbeben wohl verglichen werden können, die bemerkbar und bedeutend waren. Dieses mag wohl der Fall im Allgemeinen sein, aber es schliesst nicht die Möglichkeit aus, dass es Nordlichter ohne grosse Erdbeben und fühlbare Erdbeben ohne Polarlichterscheinungen geben kann. In dieser Hinsicht wird unsere Parallele immer hinken, so lange man nicht weitere Fortschritte in der Kenntniss der beiden Phänomene gemacht haben wird. Darum muss man sich auch nicht durch gewisse Differenzen in den Haupteigenthümlichkeiten dieser beiden zu geschwind verleiten lassen, eines von dem andern gänzlich trennen zu wollen. Wenn diese Verschiedenheiten allgemein wären und sich in allen Richtungen bewährten, so wäre meine Parallele ganz zu verwerfen, dieses ist aber ganz und gar nicht der Fall, so dass man untersuchen muss, ob nicht besondere Nebenumstände allein diese Differenzpunkte hervorbringen.

In den Erdbeben hat das Winter-Solstitium das Übergewicht der Frequenz über die drei anderen kritischen Zeiten; im Sommer-Solstitium ist die wenigste Frequenz und in den Zeiten der Äquinoctien eine höhere Frequenz, aber kleiner als in dem Winter-Solstitium.

Für die Nordlichter ist die Zahl wenigstens in Skandinavien kleiner in dem Winter-Solstitium als gegen die beiden Äquinoctien, so dass Hansteen selbst zwei Maxima der Frequenz der Nordlichter zu den Zeiten der beiden Äquinoctien und zwei Minima zu den Zeiten der Solstitien findet, doch mit der Bemerkung, dass das Minimum im Sommer-Solstitium sich so gestalte, dass man in den letzten 16 Jahren kein Nordlicht im Juni bemerkte, und vom J. 1739—62 unter 783 Nordlichtern nur ein einziges in diesen Monat fällt.

Eine deutliche Correspondenz ist daraus, wenigstens was das Sommer-Solstitium und den Monat Juni betrifft, zu entnehmen, denn dieser letztere zeigt unter allen zu allen Zeiten die wenigsten

Erdbeben. Dass aber keine völlige Übereinstimmung für das Winter-Solstitium gegen die Äquinoctien vorhanden ist, muss seine mehrfache Ursache haben. Es kann theilweise von den Umständen abhängen, welche die Luminosität oder die Sichtbarkeit der Nordlichter ermöglichen, so wie auch von der gemischten Art der Erdbeben, die man im Winter-Solstitium aufzählt. Gäbe es wirklich ganz verschiedene Erdbeben, namentlich einige tiefer gelegene Neben-Functionen der Erdthätigkeit, und mit dem Thermo-Erdmagnetismus innig verbunden, andere mehr zufällig an gewisse Jahreszeiten und ihre besondere Meteorologie gebundene und nur gegen die äussere Hülle vorhandene, so könnten diese Verschiedenheiten der Phänomene verschwinden.

Vergleicht man die monatliche Frequenz der Nordlichter und Erdbeben durch eine Reihe von Jahren, so findet man eine bestimmte, ja selbst eine allgemeine Übereinstimmung zwischen den Nordlichter-Tabellen Mairan's, Bertholon's und Muncke's und denjenigen Perrey's für die Erdbeben vom 4. oder 8. bis zum 19. Jahrhundert im nördlichen Europa sammt Asien, im westlichen Europa (S. 93 u. 94), so wie in acht verschiedenen Becken (S. 28) und im Südosten Europa's (S. 63). Ich meine nämlich nicht eine relative Zahlen-Übereinstimmung, sondern eine ziemlich ähnliche gegenseitige Zahlen-Proportion zwischen denjenigen der angeführten beiden Phänomene für jeden Monat dieser Jahresreihen. Wenn man aber die Perrey'sche Tabelle mit der Hansteen'schen für Nordlichter vergleicht, so fallen die grössten Zahlen-Differenzen auf Februar und März, so wie auf September und October; Mai, Juni, Juli und selbst August bleiben wie immer für beide Phänomene diejenigen Monate, wo die wenigste Frequenz sich einstellt. Besonders im Juli und vorzüglich im Juni gehören diese beiden Erscheinungen zu den Seltenheiten.

Nimmt man einzelne Secularreihen dieser beiden Phänomene, so bekommt man selbst für einige Monate dieselben oder sehr nahe stehende Zahlen, wie z. B. für das 17. Jahrhundert u. s. w. Doch viel Werth kann man darauf nicht legen. Denn je weiter wir uns vom heutigen Tage entfernen, je unsicherer werden die Beobachtungen und je geringer stellen sie sich wahrscheinlich gegen die wirkliche Zahl der Erscheinungen dar.

Die Vergleichung der monatlichen Beobachtungen aller beiden Phänomene führt zu dem auffallenden Resultate,

dass fast ein Drittel gleichzeitig am selben Tage und manchmal selbst in derselben Stunde beobachtet wurde. Ich wählte namentlich den 11jährigen Zeitraum von 1837 bis 1847, weil dieser uns näher liegt und die Beobachter sorgfältiger als früher waren, so dass man annehmen kann, dass nur wenige Erscheinungen nicht angeführt wurden. Doch bleiben die Beobachtungen über Erdbeben noch immer im Nachtheile gegen die der Nordlichter, weil man die ersteren sehr oft nur aus den unzuverlässigen Tageblättern sammeln kann.

Vom J. 1837—47 sahen Hansteen und Herrick 351 Nordlichter und Perrey zählt 457 Erdbeben auf. Unter dieser Zahl correspondiren genau 47 für den Tag und 5 für die Stunde der Beobachtung, während noch über 50 andere eine annähernde Correspondenz zeigen, weil sie um einen oder höchstens um zwei Tage differiren. Nehme ich aber für denselben 11jährigen Zeitraum meinen Katalog der Nordlichter, sammt den Addendis, so bekomme ich 883 Nordlichter für 457 Erdbeben, unter welchen 145—156 genau für den Tag und 8—10 für die Stunde der Erscheinung und über 100 annähernd für den Tag correspondiren. Auf diese Weise würde über die Hälfte der Erdbeben gleichzeitig mit den Nordlichtern sein. Doch die wenigste Zeit-Coincidenz zwischen beiden findet im Juli und fast überhaupt in den drei Sommer-Monaten Juni, Juli und August Statt, wo die Nordlichter seltener und oft unsichtbar sind.

Wenn aber beide Phänomene wirklich zusammenhängen, so muss man wohl bedenken, dass Nordlichter wie Erdbeben meistens mehrere Tage dauern, obgleich sie am häufigsten oft nur in den Monaten ihrer grössten Intensität wahrgenommen werden können, obwohl, wie schon gesagt, alle Nordlichter nicht nothwendig Erdbeben und vorzüglich für uns fühlbare erzeugen müssen. Alle Nordlichter werden ja von uns nicht gesehen, obgleich manche magnetische Perturbation, wie die am 18. April 1842 zu Parma u. s. w., ihr Vorhandensein vermuthen liess. Auf diese Weise würde man selbst berechtigt sein, diese Correspondenz noch weiter auszudehnen und sich nicht an eine Zeit-Differenz von 2, 3 oder 4 Tagen zu kehren.

Wenigstens sind in allen Jahren die Monate fast nie frei von sichtbaren oder gesehenen Nordlichtern, in

denen manche oder sehr starke Erdbeben vorkommen. Wenn man uns aber von zehn Erderschütterungen in der Stunde und 150 in 24 Stunden erzählt, so brauchen wir für diese Masse von Oscillationen nur ein starkes Nordlicht, weil, wie schon gesagt, wenn die chemische Nebenursache der Erdbeben einmal entwickelt ist, ihr weiterer Verlauf manchmal mehr oder weniger Zeit bis zum Schlusse der Operation brauchen wird. A fortiori muss man dasselbe Argument auf diejenigen Erdbeben anwenden, welche Monate oder selbst Jahre dauern, wie einige in Chili, im Neapolitanischen u. s. w. oder die in Albanien und Dalmatien, wo manchmal alle 3 Stunden 4 oder 5 Erschütterungen erfolgen. Um Ragusa dauerten die Stösse vom September 1843 bis August 1844. Alle diese Gegenden liegen nahe beim Meere, wo Wasser in der Erde und vorzüglich in einer schon gerüttelten einsickert und eine wiederholte chemische Thätigkeit hervorzubringen im Stande ist. Man kann sich auch dadurch die Entstehung von Wasseransammlungen oder comprimirten Gasdruck leicht denken. Aber hier kommen wir wieder zu der unvollständigen Kenntniss mancher Erdbeben durch Zeitungen und zu der Verwechslung localer Erschütterungen mit den grossen tellurischen, mit denen sie nur der Sache, aber nicht der Grundursache nach einige Ähnlichkeit haben.

Die Einwendung, ob diese Correspondenz nicht einzig und allein ein Probabilitätszufall wäre, könnte man gelten lassen, wenn die Zahl der Übereinstimmungen sich nicht so gross darstellte. — Natürlicherweise steigert sich die Proportion der Coincidenzfälle mit der Zahl der gegenseitigen Beobachtungen. Doch wäre selbst zu allen Zeiten und Perioden eine Permanenz der Nordlichter wenigstens in den Nordpolar-Gegenden mit Bravais fast anzunehmen (Commiss. du Nord. Aur. bor. S. 543), was noch zweifelhaft ist, so könnte man doch den Unterschied zwischen den grossen und kleinen dieser Erscheinungen zu unserer Parallele brauchen. Dann, um dieser Einwendung wirkliche Geltung zu geben, müsste auch in keiner andern Richtung eine Correspondenz oder selbst eine Ähnlichkeit bemerkt werden.

Auf der andern Seite, wenn Erdbeben in gewissen Gegenden mehr Zeit-Coincidenz mit Nordlichtern, als an andern Orten zeigen, und wenn dieses am häufigsten der Fall in oft gerüttelten Gegenden oder in solchen als Centrum von Erdbeben geltenden ist, wie zu Comrie in Schottland u. s. w., so gebe ich gerne zu, dass es in

diesem Falle ein Probabilitätszufall ist. Weil man von jenen Örtern mehr Beobachtungen als von anderen hat, so wird die Zeit-Coincidenzzahl leichter erhöht. Aus einer ähnlichen Ursache lege ich keinen besondern Werth auf die Coincidenz der Stunde zwischen Erdbeben und Nordlichter, weil letztere meistens mehrere Stunden dauern.

Dazu tritt noch der Umstand, dass bei sorgfältigen Untersuchungen der correspondirenden Phänomene gewisse sehr bezeichnende Nebenumstände vorkommen. Wenn eine tägliche oder selbst stündliche Correspondenz vorhanden ist, so stellt sich meistens der Fall ein, dass beide Phänomene sehr stark waren, dass magnetische Perturbationen wahrgenommen wurden, dass in der Atmosphäre schreckliche Stürme entstanden, dass der Barometer ungeheure Schwankungen oder Veränderungen im Luftdrucke angab, dass Detonationen oder Gezische mit oder ohne blutrothen oder gelben Streifen am Himmel die Erdbeben begleiteten, dass Elektricitäts-Erscheinungen in der Atmosphäre vorhanden waren u. s. w.

Beim Erdbeben vom 2. Jänner 1756 wird der ganze Himmel beiläufig 13′ als voll Flammen beschrieben, die von O.-W. sich erstreckten und später nach Norden gingen. Bedeutende Wetter-Veränderungen scheinen wenigstens im Norden mit Polarlichtern verbunden zu sein, was auch der Fall mit Erdbeben ist; in West-Indien ist es selbst eine Volkssage. Ob das Zischen bei Erdbeben nie vom elektro-magnetischen Fluidum, sondern von Gas-Ausströmung herrührt, wissen wir noch nicht ganz bestimmt.

Wie schon erwähnt, führen einige Thatsachen zu der Annahme, dass die N.-S.- oder S.-N.-Richtungen der Erdbeben oft die fürchterlichsten sind, wie z. B. das von 1783 in Calabrien, das von 1755 zu Lissabon u. s. w.; sonst geben uns ihre bis jetzt beobachteten Richtungen wenig Aufschluss für unser Parallel zwischen diesem Phänomen und den Nordlichtern, wenn wir die Wirkungen der elektro-magnetischen Induction auf der Erde durch ihre Rotation nicht in Betracht ziehen sollten.

Der Mond hat auf die Meteorologie und den Magnetismus des Erdballes einen, demjenigen der Sonne ähnlichen Einfluss, welcher durch gewisse proportionale Verhältnisse mit der Grösse und Entfernungsverschiedenheit beider Gestirne, sowie auch durch Verschiedenheiten im Lichte und Temperatur bestimmt wird. Sind aber Nordlichter nur augenscheinliche oder greifbare Offenbarungen des

magnetischen Erdfluidums, so muss der Mond auch einen gewissen Einfluss auf diese ausüben. Kann man zu diesen Polar-Ausströmungen des elektro-magnetischen Fluidums die Erdbeben als Nebenerscheinungen oder Corollare ansehen, so müssen auch diese letztere von den Mondesphasen berührt werden.

So erklärt es sich denn ganz naturgemäss, was wir über die Verhältnisse der Erdbeben zum Monde nach Hrn. Perrey's geistreichen Untersuchungen gesagt haben, während andererseits das Frequenz-Maximum der Nordlichter in die Oppositionszeit und das Maximum in die Conjunction fallen, wenn man den modificirten Einfluss wohl erwägt, den die verschiedene Zeit des Mondaufganges auf die Stunde der Frequenz-Maxima der sichtbaren Nordlichter ausübt. Dieses Resultat correspondirt aber gerade mit dem Gesetze der magnetischen Variationen. (Broun, Proceed. roy. Soc. Edinb. 1850, B. 2, N. 39, S. 344 und Americ J. of Sc. 1851, N. F. B. 11, S. 141.)

Schon im Jahre 1803 hatte Ritter ein Maximum der Frequenz dieser Lichterscheinungen in den Zeiten gefunden, wo die Schiefe der Ekliptik ihren mittlern Werth durchgeht oder wenn der aufsteigende Knoten des Mondeskreislaufes eine Länge von 3 oder 9 Z. hat. (Gilb. Ann. 1803, B. 25, S. 206.)

Endlich wenn Mairan in seiner Behauptung Recht hätte, dass die Frequenz der Nordlichter zweimal grösser ist wenn die Erde im Perihelion (Traité, S. 555), als wenn sie in dem Theile ihrer Bahn ist, wo sie am weitesten von der Sonne kommt, so müsste man sehen, ob diese Differenz sich auch für die Erdbeben bestätiget. Doch überhaupt, wenn Differenzen sich zeigen, muss man anstatt zu verzagen, diese eher vernünftig zu erklären suchen, oder selbst nur den zukünftigen Beobachtungen anheim stellen.

Jetzt muss ich auch die Haupteigenheiten des Erdmagnetismus in Erinnerung bringen, weil sie ähnliche Verhältnisse wie diejenigen der Nordlichter und Erdbeben zeigen und sich zu gleicher Zeit mit der Meteorologie der Erde, sowie ganz besonders mit ihrer Temperatur-Vertheilung und ihren Variationen innig verbinden[1]).

---

[1]) Siehe Ampère, Edinb. phil. J. 1821, Bd. 4, S. 435. — Barlow, London phil. Tr. 1827, Bd. 117, Th. 2, S. 418. — Hansteen (Chr.), De mutationib. quas subit

Erstlich haben nicht nur die magnetischen Störungen, sondern auch die anderen Erscheinungen eine gewisse seculäre und jährliche (siehe Sabine in Pogg. Ann. 1850, Bd. 79, S. 478) Periodicität, die mit derjenigen der Nordlichter und darum auch mit derjenigen der Erdbeben (wenigstens so weit man es bis jetzt weiss) zu correspondiren scheinen.

Im Jahre 1821 hat Hansteen bewiesen, dass die Intensität des Erdmagnetismus wie die Declination jährlichen und täglichen Variationen unterworfen ist und hat die Maxima und Minima dafür gegeben. (Edinb. phil. J. 1820, B. 4, S. 293; Ann. d. Ch. et Phys. 1821, B. 17, S. 326; Nyt. Mag. for. Naturvid. 1839, B. 2, S. 207 — 240.) Das absolute Minimum der Intensität ist im Winter und das Maximum im Sommer, während gerade die grösste Zahl der Nordlichter in den Winter und die kleinste in den Sommer fällt. Dass die Intensität auch seculären Veränderungen unterworfen ist, ist noch jetzt nicht recht ausgemittelt, doch wird dieses schon durch die Geologie und die wahrscheinlich niedriger gewordene Temperatur des Innern der Erde bewiesen.

Der Einfluss der Temperatur auf die Intensität der magnetischen Kraft, so wie auf die tägliche Variation dieser (Christie, Lond. Phil. Tr. 1825, Th. 1, Abh. 1; Ed. n. Phil. J. 1826, B. 14, S. 140; Ann. of Phil. 1825, B. 26, S. 452) und darum auf die isodynamischen Linien, ist eine bekannte Thatsache. (Kupffer, Pogg. Ann. 1829, B. 15, S. 190.) Auch haben Brewster und andere Physiker, wie Muncke, die Identität der Isothermen und Isodynamen, so wie die Analogie des isothermalen und magnetischen Centralpunktes ausgesprochen. (Tr. Edinb. r. Soc. 1821, B. 9, Th. 1, S. 224.) Hansteen hat auch die Coincidenz der magnetischen isoklinen Linien mit den Isothermen erläutert. (Schweigg. J. Ch. 1826, N. F. B. 16, S. 208.)

Die anderen entdeckten Secular-Bewegungen in magnetischen Äquator- und Secular-Variationen der drei Hauptrichtungen des Erdmagnetismus correspondiren wahrscheinlich, wie schon gesagt, mit der Hervorbringung der Ketten-

---

momentum virgae magneticae partim ob temporis, partim ob temperaturae mutationibus. Christianae 1842 in 4°. — Lieut. Maury, Probable Relation between magnetism a. the Circulation of the Atmosphere. 1851. 4°.

und Gebirgs-Systeme in verschiedenen Richtungen und hängen auf diese Weise mit Erdbeben und durch diese mit Nordlichtern eben sowohl ehemals wie jetzt zusammen. Darum konnte im Jahre 1830 Necker de Saussure auf die sehr innigen Verhältnisse zwischen den isodynamischen Linien und die Schichtung so wie das Streichen der meisten Hauptketten aufmerksam machen. (Bibl. univ. Génève 1830, B. 43, S. 166—180.) Im J. 1826 erkannte Dr. T. J. Seebeck die innigen Verhältnisse der magnetischen Polarität, die Lage des magnetischen Äquators und die Veränderungen in den Declinations-Linien mit der Lage der grossen Linien sowohl der Vulcane als der Erzgänge und Lager. (Pogg. Ann. 1826, B. 6 [a. F. B. 82], S. 280—286. Bull. Fer. 1829, B. 16, S. 175.) Hopkins hat dieses Thema für Amerika und Europa weiter ausgeführt. (Connect. of Geol. with Magnetism 1844 und 1851, s. Taf. 6.) Herr Rob. Were Fox hat auch die Coincidenz der Richtung einiger Gänge mit dem magnetischen Meridian anerkennen wollen, während andere diesen letzten unter besondere Winkel durchschneiden. (Phil. Mag. 1829, B. 6, S. 17—21.)

Im Jahre 1847 warf sich der unvergessliche Melloni die Frage auf, ob nicht der Erdmagnetismus mit den Veränderungen in der Höhe der Continente in einiger Verbindung wäre. (Bibl. univ. Génève 1847, B. 5, S. 330; L'Institut 1847, S. 368.) Darum konnte ich im J. 1849 die sogenannte äquatoriale Kettenbildung mit den magnetischen isodynamischen Linien, die nach dem Meridiane, so wie die den Äquator schief schneidende mit den Linien der magnetischen Declination in Verbindung bringen. (Sitzungber. d. k. Ak. d. Wissch. 1849, S. 283.)

Haben wir auf diese Weise die Gewissheit von einer grossen Gestirne- oder Sonnen-Wirkung auf unsern tellurischen Magnetismus, so sind in viel kleinerem Massstabe auf der Erde solche magnetische Variationen stellenweise bekannt. Wie die Magnet-Nadel auf Schiffen durch Ausstattung oder Ladung der letzteren afficirt wird, so geht es ihr auf der Erdoberfläche in gewissen Gegenden (Baudouin des Marattes, C. R. Ac. d. Sc. P. 1837, B. 1, S. 73; Pogg. Ann. 1836, B. 37, S. 456 u. Fournet, Ann. Soc. r. d'agric. Sc. nat. Lyon 1848, B. 11, S. 143—195); wo besondere Berge,

Felsarten, Metalle u. s. w. [1]), so wie auch locale Temperatur-Anomalien vorhanden sind [2]). Dieses sind nur, wie Herr Kreil sie nennt, rein örtliche Störungen der geographischen, diesen Plätzen zugehörigen Declination. Die diese Veränderungen hervorbringenden Nebenpole können den Einfluss der Hauptpole örtlich verstärken oder vermindern. (Densch. d. k. Akad. 1849, B. 1, S. 309.) Auf diese Weise bildet man Störungs-Scalen von S. nach N. für die verschiedenen Länder und Continente, wie man auch ähnliche von O. nach W. nach den Tageszeiten veranstalten kann.

Schon etwas ganz anderes und allgemeines sind die Einflüsse der absoluten Höhen und der geometrischen Bildung der Erdoberfläche auf den Erdmagnetismus [3]). Mit der Höhe vermindert sich der Magnetismus so wie die Temperatur und möglichst befolgt diese Verminderung (wie in magnetischen Attractionen) das entgegengesetzte Gesetz des Quadrats der Entfernung. Doch nach Herrn Kreil wäre diese Verminderung wenigstens für die horizontale Intensität bis auf eine Höhe von 1399 Tois. mit unseren jetzigen noch unvollkommenen Instrumenten kaum zu bemerken. (Densch. d. k. Ak. 1849, B. 1, S. 279.) [4])

Grosse Gebirge haben einen entscheidenden Einfluss auf die magnetischen Phänomene und auf die Richtung der isodynamischen Linien. (Siehe Phillips, Brit. Ass. 1836; Edinb. n. Phil. J. 1836, B. 21, S. 366; Locke, Amer. Assoc. 1841; Amer. J. of Sc. 1841, B. 41, S. 171.) Herr

---

[1]) Siehe Anhang I. Zeigen alle vulcanischen und plutonischen Gesteine eine magnetische Polarität wegen ihres Eisengehaltes?

[2]) Siehe Fox (Rob. Were), Unregelmässigkeiten in der Magnetnadel durch theilweise Erwärmung und gegenseitige Verhältnisse des Erdmagnetismus, der geologischen Structur und der thermo-elektrischen Erdströmungen. Lond. roy. Soc. 1832, 3. und 10. Mai.

[3]) Siehe K. Kořistka, Berichte und Mittheil. der Freunde der Naturwissenschaften in Wien, 1850, Bd. 6, S. 139—149. Leonh. Jahrb. 1851, S. 110—115.

[4]) Foster (Capit.), Lond. roy. Soc. 1828. 10. Jan. Kupffer, Voyage à l'Elbrons 1830. Bull. Fer. Sc. nat. 1831, B. 26, S. 26. Forbes Brit. Assoc. 1836. Edinb. n. phil. J. 1836, B. 21, S. 336. Phil. mag. B. 10, S. 261; 1837, B. 11, S. 363. Americ. J. of Sc. 1837. B. 31, S. 369, f. 3000 engl. F. Höhe 0·001 mittl. Vermind. d. magnet. Intensität. C. R. Ac. d. Sc. P. 1837, B. 4, S. 93, durch Boussingault f. Columbia widerlegt dito S. 93.

Kreil hat uns dieses für die Alpen deutlich auseinander gesetzt, nicht nur für die Declination, Inclination und horizontale Intensität, sondern auch für die Intensität der magnetischen Gesammtkraft, was viel schwerer war. (Denkschr. d. k. Ak. 1850, B. 1, S. 265 — 310 und 1854, B. 10, S. 46.)

Herr Dr. Lamont ist durch seine magnetischen Karten von Deutschland und Baiern 1854 und andere Beobachtungen [1]) dahin geführt worden, eine höchst wichtige Verbindung zwischen den magnetischen Curven und den Unebenheiten der Erdoberfläche so wie den Formen der Continente zu erkennen. (Siehe auch Alex. Walker, Phil. Mag. 1833, S. 426; Conybeare, ebenda B. 4, S. 1 — 5.) Die Curven zeigen eine sehr grosse Regelmässigkeit und nur hier und da ist ein Störungsbezirk, wo dann eine Ausbeugung der Curven eintritt. In sämmtlichen Störungsbezirken sind die Curven auf ähnliche Weise modificirt und jeder Abweichungsbezirk hat einen für alle Störungen gemeinsamen Mittelpunkt, mithin werden alle Störungen von einerlei Kraft hervorgerufen.

Die mathematische Berechnung zeigt, dass in der Mitte eines jeden Störungsbezirkes ein Überschuss von südlichem Magnetismus wirksam ist. Jedoch von der andern Seite hängt diese modificirende Kraft mit dem Erdmagnetismus auf folgende Weise wahrscheinlich zusammen. Im Innern der Erde ist ein magnetischer Kern, der unsere Magnetnadeln anzieht, ihre Richtung und Kraft bedingt. Der magnetische Erdkern hat seinen Südpol in der nördlichen Hemisphäre. In den Störungsbezirken ist eine Verstärkung der sonst vorhandenen Kraft, oder mit anderen Worten, einzelne Punkte des Erdkerns üben eine grössere Wirkung aus. Diese können keine anderen sein als die Erhöhungen des Erdkerns, welche der Erdoberfläche näher zu stehen kommen und nach den Gesetzen des Magnetismus schon durch ihr Hervorragen einen Überschuss der Kraft entwickeln müssen.

Nach Herrn Lamont, sowie in der Theorie des Herrn von Hansteen, hat die Erde einen festen dichten metallischen oder von zahlreichen Metall-Adern durchzogenen meteoreisen-ähnlichen Kern, welcher alle Eigenschaften unserer gewöhnlichen Stahl-Magnete

---

[1]) Dr. Lamont bereist jetzt auf Kosten des Königs von Baiern die iberische Halbinsel, um daselbst magnetische Karten zu entwerfen.

besitzt [1]). Dieser Kern ist durch eine dünne Schichte von mehr oder weniger lockeren Materien, wie harte und weiche Felsschichten, oxydirte Metalle u. s. w. umhüllt. (Vergleiche Deluc, Lettres physiques de la terre, 1798, S. 102 und 104.) Jede Seite dieses (wahrscheinlich kantigen) Kerns übt einen seiner Grösse entsprechenden Einfluss, wenn er sich der Erdoberfläche nähert, und ändert mehr oder weniger den Verlauf der magnetischen Curven. Wenn aber die Unregelmässigkeiten letzterer durch die Gebirgszüge und Erhöhungen bedingt sind, so wird die äussere Fläche der Erde durch eine magnetische Karte genau gegeben. Die Bildung der Gebirgssysteme ist im nothwendigen Zusammenhange mit der Form des Kerns, und darum correspondiren die Formen der Continente auffallend mit den magnetischen Declinations-Curven und Isodynamen. (Bull. mathem.-phys. Kl. der k. bayer. Akademie 9. December 1854; Augsb. allgem. Zeitung Nr. 48 vom 17. Febr. 1855 und Pogg. Annalen 1855, Bd. 95, Seite 476—481.)

In der südlichen Hemisphäre ist der Erdmagnetismus stärker, mehr zusammengedrängt oder näher an der Oberfläche als in den nördlichen; die grösste südliche Intensität überschreitet um ein Drittel die grösste nördliche.

Auf der andern Seite ist die Intensität in allen Meridianen nicht gleich und es gibt in der Äquatorial-Zone zwei Pole der kleinsten Intensität, welche alle beide in die Oceane fallen, nämlich in der Nähe von St. Helena und fast auf der entgegengesetzten Seite der Erde im stillen Ocean. Mit diesen Polen steht die Declination in Verbindung, die auf der europäisch-afrikanischen Hälfte mehr oder weniger westlich und auf der asiatisch-amerikanischen mehr oder weniger östlich ist. Eine Gegend im östlichen Asien bildet die einzige Ausnahme, weil daselbst eine geringe westliche Abweichung angetroffen wird.

---

[1]) Dieser Gedanke ist eigentlich ein alter, welcher nur mit mehr Wissenschaft unterstützt wird. Siehe Halley, Erd-Nucleus in einer hohlen Sphäre, Lond. phil. Tr. 1719, Bd. 29, S. 563. — Semeys (M.) deutsch. Übers. aus dem Holländischen: Aus den Wirkungen des Magnets hergeleitete Abhandlung von der innern Beschaffenheit der Erdkugel, Nürnb. 1764, 4º — Rob. Jameson, Mem. Wern. Soc. Edinb. 1814, Bd. 2. S. 221. — Steinhauser, ein Planet im Innern der Erde und ihre Bahn-Bestimmung. Gilbert's Annalen, 1817, Bd. 57, S. 393—418, Taf. 3, 1819, Bd. 61, S. 75—97, Taf. 3. Kritik von Mollweida, Bd. 62, S. 412. — Chladni (E. F. F.), Periodische Änderungen der magnetischen Declination und Inclination beweisen, dass etwas sich regsam gegen Osten in der Erde bewegt. Detto 1819, Bd. 16, S. 75.

Zwischen beiden so charakterisirten Erdhälften windet sich die Curve ohne Abweichung.

Endlich stimmt die Intensität mit der Inclination nicht überein, wie es bei regelmässiger Vertheilung des Magnetismus zu erwarten wäre. Die grösste Intensität fällt nicht mit den magnetischen Polen zusammen, sondern liegt in einem Punkte 20.° südlicher und ungefähr in derselben Mittagslinie (Breite + 54°, Länge 279° von Ferro). Ein secundärer Punkt grösster Intensität findet sich in Sibirien (Br. + 71°, Länge 138°) Im Süden wäre die grösste Intensität ganz in der Nähe des magnetischen Poles. (Siehe Lamont's Erdmagnetismus, Seite 261—262.)

Diese geographischen Eigenheiten des Erdmagnetismus sind bis jetzt unerklärt, aber es können gewisse Eigenthümlichkeiten auf die magnetischen Strömungen und dadurch auf die Erdbeben und ihre Richtungen einen bedeutenden Einfluss haben. Dieses wird schon sattsam durch die Declination und Inclination bewiesen. Wenn die allgemeine Form der Continente sich wohl nach der Linie ohne Abweichung richtet, so wird man versucht zu fragen, ob das Übergewicht des Wassers in der südlichen Hemisphäre und dasjenige der Continente in der nördlichen, sowie die nord-südlichen Stellungen der zwei Continental-Massen zwischen zwei ungeheuren Meeres-Becken nicht in einiger Verbindung mit dieser Geographie des Erdmagnetismus sein könnte, wenn man wenigstens dazu gewisse geometrische Formen in dem festen Erdkern annehmen möchte. Letzterer würde in allen Fällen etwas schief und excentrisch in der Erdhülle liegen.

Die magnetischen Stürme pflanzen sich in unmessbarer Zeit über die ganze Erdoberfläche aus. Sie werden aber überall nicht gleichartig wahrgenommen, selbst in nahen Orten zur selben Zeit werden verschiedene und selbst ganz entgegengesetzte Bewegungen beobachtet, was in der Natur und Entstehungsweise der Störungen sowie in der geographischen Lage und anderen örtlichen oder mineralogischen Verhältnissen ihren Grund haben mag. Mit dem grossen Erdbeben hat es ähnliche Bewandtniss, was auch sein muss, wenn sie nur Nebenwirkungen der elektro-magnetischen Durchströmungen oder Equilibrium-Tendenz sind. Diejenigen Punkte, wo die Erdbeben gleichzeitig gespürt werden, bilden die coseismische Linie des Hrn. Mallet.

(Transact. irish Acad. 1846, Bd. 21, Th. 1.) Als Beispiel diene das Erdbeben vom 13. Jänner 1804 in Spanien und Holland, und das vom 29. November 1840 in Brüssel und Konstantinopel, dann das vom 10. December 1840 in Neapel, Sibirien und den mollukkischen Inseln, und das vom 21. December 1845 in den Abruzzen, Illyrien und Schottland, endlich das vom 5. Jänner 1856 um 2 Uhr A. M. in Galatz und um 4 Uhr A. M. in Brieg (Wallis) u. s. w. Sie umfassen manchmal bedeutende Theile der Erde, so wurde das grosse Erdbeben von 1783 vom Innern von Africa, über Portugal bis nach Norwegen und Grönland gespürt, ein anderes reichte von Island bis Polen, und in der neuen Welt werden manchmal die östliche und vorzüglich die westliche Küste, sowohl in Süd- als in Nord-Amerika fast in nordsüdlicher Richtung gemeinsam gerüttelt. (R. Solly Edinb. n. phil. J. 1844, B. 37, S. 183.) Merkwürdig war im November 1783 der Umstand, dass am 1. November die westlichen Ufer des Atlantik schrecklich erschüttert wurden, und fast dasselbe den 18. November in den Antillen und Nord-Amerika geschah.

Wie bei den magnetischen Strömungen ist auch an vielen Orten der Zeitanfang derselben Erschütterung verschieden, so dass man manchmal durch den Zeitunterschied der Erscheinung an zwei Orten einen Begriff der Geschwindigkeit der Propagation des Stosses oder der Vibration bekommt. Die dynamische Bewegung des grossen Erdbebens in Lissabon den 1. November 1735 um 9 Uhr wurde in England nach den Orten um 9, 10 und 11 Uhr und nur um 4 Uhr in Christiansand gespürt. Hr. Kreil fand zwischen dem Erdbeben vom 23. Jänner 1838 zu Odessa und Mailand eine Differenz von 10 Minuten. Nach einem auf der See durch zwei Schiffe gefühlten Erdbeben, berechnet Dr. Robinson die Geschwindigkeits-Propagation der Erschütterungswelle auf eine Meile in 5 Secunden oder etwas weniger als die des Schalles (1 Meile in 4·6 Sec.). Nach Beobachtungen während 12 Erdbeben schätzt sie Herr Mallet auf 990—6586 Fuss per Secunde, nach dem verschiedenen durchgangenen Material. Er meint nämlich, dass die Geschwindigkeit durch die verschiedenen Gebirgsarten so bedeutend modificirt wird, dass sie im festen Gestein über 5000 Fuss betragen, und in alluvialen oder lockeren Gebilden bis unter 1000 Fuss sinken kann. (Report brit. Assoc. 1851, S. 38, 1852, S. 316.) Er gibt die Dauer der Welle oft auf 10—12 Secunden an, ehe sie einen

Ort verlässt, so dass ihre Bogenlänge mehrere englische Meilen beträgt.

Durch die Nebenumstände äussern sich die magnetischen Störungen nicht auf gleiche Weise; es gibt grosse Oscillationen, hohe und tiefe Stände der Magnetnadel, ohne beträchtliche Bewegung, Stösse, ein Zittern, Abweichungen u. s. w., und diese verschiedenen Störungen haben auch nicht überall denselben Verlauf. So bemerkt man im Norden und Süden grosse Bewegungen und in Äquatorialgegenden hohen oder tiefen Stand. Grosse Bewegungen an einem Orte werden auch in einem andern nur immer durch beständige Unruhe ausgedrückt, was ebenfalls für die Erdbeben gilt, wenn man sie gehörig vergleicht.

Ob jede magnetische Änderung sich an beiden Polen gleichzeitig offenbart, wie die Theorie es erheischt, wissen wir durch Nordlichter-Beobachtungen noch nicht. Man besitzt nur einige Beobachtungen über gleichzeitige Nordlichter an beiden Polen, wie diejenigen am 19. Jänner 1839 (Tessan, Voyage de la Venus Pe Phys. B. 5, S. 270 und Bravais Aur. bor. Scandinavie S. 215). An einem Magnet werden beide Pole zugleich stärker oder schwächer, in der Erde stellt sich das Gegentheil ein, namentlich, wenn die Intensität bei den täglichen Bewegungen, so wie bei den Störungen, im Norden zunimmt, vermindert sie sich im Süden. Der Indifferenzpunkt des Erdmagnetismus oder die Lage der magnetischen Axe oder beide zugleich müssen sich ändern, das gäbe die Erklärung (Lamont's Erdmagnetismus, S. 273). Dieser noch zweifelhafte theoretische Theil kann aber für die Erdbeben und ihren Zusammenhang mit der Geologie mit dem Erdmagnetismus höchst wichtig werden.

Nach einigen Physikern scheinen die magnetischen Störungen von keiner bestimmten Quelle auszugehen, sondern die Änderungen des Erdmagnetismus finden wie im Magnetstabe Statt, das heisst, ein magnetisches Gleichgewicht stellt sich im Augenblicke jeder vorkommenden Änderung durch ein Verhältniss des Nächsten zum Nächsten (?) ein, das man nur uneigentlich Strömung nennen darf. Dieses würde unsere Erklärung der normalen sowohl als der sogenannten kreisförmigen Erdbeben nicht beeinträchtigen, die normale Richtung aller grösseren und stärkeren Erdbeben bleibt einmal diejenige von Nord-Süd oder Süd-Nord.

Dann kommt der Umstand wohl zu berücksichtigen, der zwischen den Erdmagnetismus-Erscheinungen und den Erdbeben stattfindet, nämlich, dass wenn die Kraft der Erdbeben überall gleich scheint, ihre grösste doch zwischen den Tropen sich offenbart, so wie auch jene heisse Zone am meisten von Erdbeben zu leiden hat und die grösste Zahl der Vulcane besitzt. Wir finden da dasselbe geographische Verhältniss als für die elektro-meteorologischen und anemometrischen Phänomene, welche ihre grösste Intensität zwischen den Wenden haben, wo doch der Barometergang regelmässiger und die allgemeine Temperatur-Differenz viel kleiner als in den anderen Zonen ist. Im Erdmagnetismus im Gegentheil nimmt die Grösse der Bewegung allmählich vom Äquator gegen beide Pole zu und in der Äquatorial-Zone trifft man nur geringe Bewegungen, doch die Form bleibt dabei im Wesentlichen ungeändert.

Dieser Contrast ist aber nur scheinbar, weil man eine grosse Erdfunction mit etwas vergleicht, das nur eine Nebenfolge von dieser ist, ungefähr so wie die Excretionen des thierischen Körpers sich zur Thätigkeit des Nervensystems verhalten. Zwischen den Tropen herrscht die grösste Hitze und durch die Rotation der Erde besondere Luftzüge, darum offenbart sich uns ihre Meteorologie und ihr Erdmagnetismus unter besonderen Formen. Auf der andern Seite ist die Erde unter den Tropen nicht nur der gewölbteste Theil des Erdballes, sondern wäre ihr Kern oder nur die Hülle des möglichst dichten Kerns noch nicht starr, so müssten die teigartigen warmen Massen durch die Rotation vorzüglich gegen diese bauchige und gespaltene Mitte der Erdhülle beständig gepresst werden. Nimmt man noch dazu die ewigen magnetischen Strömungen von den Polen zum Äquator und die thermischen von diesem zu den Polen, so bekommt man manche der nothwendigsten Factoren, um sich eine grössere Frequenz der Erdbeben und Vulcane zwischen den Tropen zu erklären. Darum haben auch die gemässigten Zonen die wenigsten Vulcane, welche im Gegentheil gegen beide Pole, so wie gegen den Äquator angehäuft erscheinen.

Die magnetischen Störungen erleiden Modificationen von Süd nach Nord, so wie von Ost nach West. Im Süden sind die Bewegungen der Declinationsnadel in entgegengesetzter Richtung als im Norden, doch harmoniren sie wenigstens.

Je weiter man sich vom Äquator entfernt, desto mehr Abweichungen wird man in der Form gewahr, indem, so weit unsere Kenntniss geht, die Störungen in den Polargegenden eine ausserordentliche Grösse annehmen und ihre Form gänzlich verändern.

Was die Modificationen von Ost nach West betrifft, so hängt in jedem einzelnen Orte die Richtung und Häufigkeit der Störungen der Declinationsnadel von der Tageszeit ab und die Bewegung geht in der Regel nach derselben Form wie die tägliche Bewegung. Wenn auf diese Weise die gleichzeitigen Störungen in beiden östlichen und westlichen Hemisphären in entgegengesetzter Richtung sich offenbaren, so besteht ein allmählicher Übergang der einen in die andere, und es muss Stationen zwischen beiden geben, wo in der Declinationsnadel weder eine östliche noch eine westliche Abweichung vorkömmt. Dadurch wird es auch deutlich, dass die Störungen von Osten nach Westen weit stärker als von Norden nach Süden modificirt werden. Wenn man sich die Störungsscala in diesen zwei Richtungen construirt und die Beobachtungsregister an den verschiedenen magnetischen Stationen vergleicht, so sieht man ein, dass ausser dem täglichen, durch die Rotation der Erde für die verschiedenen Theile der letzteren modificirten, Einfluss der Sonne es noch eine andere und mächtigere innere Ursache gibt, welche die Störungen von Osten nach Westen in ähnlicher Weise wie von Norden nach Süden verändert.

Die Bewegungen der horizontalen Intensität in demselben Meridian haben eben so viele Ähnlichkeit wie jene der Declination, und erst in den Polargegenden verschwindet diese Ähnlichkeit. Auch die Störungen der Intensität haben eine Analogie mit denen der Declination, indem sie sich in der Nord- und Süd-Hemisphäre im entgegengesetzten Sinne äussern.

Was die Störungen der horizontalen Intensität betrifft, so ist darüber noch kein Gesetz vorhanden. Überhaupt ist die Untersuchung der Störungen für alle drei magnetischen Elemente in den verschiedenen Stationen noch zu unvollständig; dann ist auch die horizontale Intensität kein unabhängiges Element, sondern steht mit der Inclination in enger Verbindung. Die Lloydischen Inclinations-Instrumente sind kaum überall im Gange. Wie wichtig letztere Untersuchungen sind, beweiset schon das Gesetz, was Herr Dr. Lamont aus manchen Beobachtungen gefunden hat, nämlich, dass die Änderungen in der Horizontalkraft genau zweimal so gross wie die Änderungen in der

Totalkraft sind. Aus diesem lässt sich die Richtung heraussuchen, wo die störende Kraft liegt, und als Resultat findet er den 43° unter dem nördlichen Horizont in der Ebene des magnetischen Meridians. Diese Richtung ist aber so nahe senkrecht auf der Erde oder parallel mit dem Äquator, dass man jedenfalls berechtigt ist einen Zusammenhang hier zu vermuthen, über welchen die Beobachtungen nördlicher Stationen entscheiden werden. (Lamont's Erdmagnetismus, S. 275.)

Die magnetischen Störungen haben eine gewisse Periodicität, welche eher mit der Wiederkehr der Äquatorial- oder Solstitial-Stürme als mit bestimmten Zeiträumen zusammenfallen. Möglich, dass sie selbst mit jenen wohlbekannten atmosphärischen Wechselfällen in Verbindung stehen. Die grössten Störungen fallen im April und Juli sowie im September oder October. Der Winter ist überhaupt die Zeit der magnetischen Ruhe, die Störungen sind dann kleiner und in allen Fällen nicht so zahlreich als im Sommer.

Wenn wir diese Eigenheiten des Erdmagnetismus zusammenfassen, so finden wir viele Übereinstimmung in verkehrter Weise mit dem Bekannten über Nordlichter und Erdbeben, die gerade zahlreicher auftreten, wenn die magnetischen Störungen kleiner sind. Für das Übrige springt theilweise wenigstens die Wichtigkeit solcher Untersuchungen für die gründliche Kenntniss der Erdbeben ins Auge. Je weiter man in der Erkenntniss des Erdmagnetismus fortschreiten wird, je mehr Anhaltspunkte werden daraus nicht nur für die Erdbeben, sondern für die Gebirgssystem-Formation und manche andere geologische Probleme hervortreten.

Was die täglichen magnetischen Bewegungen betrifft [1]), können wir correspondirende Wahrnehmungen in den Erd-

---

[1]) Hier Herrn Lamont's kurze Zusammenstellung: „In der nördlichen Hemisphäre hat die Declination ihren östlichen Stand um 8 h. A. M., bewegt sich ziemlich rasch gegen W. bis $1^{1}/_{2}$ oder 2 h. P. M. und kehrt Nachmittags und während der Nacht langsam und mit etwas ungleicher Bewegung auf ihren ersten Stand wieder zurück. Die Inclination ist um 10 h. A. M. am grössten, nimmt von da bis 10 h. P. M. ab, dann wird sie wieder ohne ganz regelmässigen Gang grösser bis sie ihren ursprünglichen Stand des andern Tages um 10 Uhr erreicht. (Siehe Hansteen's Inclinationskarte f. die Nordl. temperirte Zone in K. danske Vidensk. Selsk. Skrift 5 R. Nat. und Math. B. 5, H. 1.) Die Intensität hat dieselben Wendepunkte als die Inclination, aber nur im umgekehrten Gange, namentlich ist sie am kleinsten um 10 h. A. M. und am grössten um 10 h. P. M. Bei allen drei Elementen ist die Bewegung grösser in der Sommerhälfte und kleiner in der Winterhälfte des Jahres, auch die Wendepunkte treten etwas früher

Erschütterungen nicht erwarten. Wären unsere Seismometer auch fein genug, um uns sehr unmerkliche Erdbeben ankündigen zu können, so frägt sich noch ganz besonders, ob diese Classe von magnetischen Erscheinungen nicht zu jenen gehöre, welche nur durch die mittelst der Sonne hervorgebrachten thermo-elektrischen Ströme an der Erdoberfläche entstehen. (Vergl. Secchi Annuaire de l'observatoire de Bruxelles f. 1855, 1854, S. 197—200.) Doch andere Physiker, wie Herr Lamont, bestreiten dieses und möchten selbst die gesuchte Ursache nicht einmal nahe an der Oberfläche der Erde sehen. Wenigstens für die Declination hat Herr Lamont gefunden, dass die Störungen auf gleiche Weise zu denselben Tageszeiten in Nord-Amerika und Europa eintreten und in beiden Welttheilen ungefähr denselben Einfluss ausüben, so dass er ihre Entstehung von den Tageszeiten unabhängig erklärt und nur ihre Modificationen der letzteren so wie der Örtlichkeit zutheilen möchte. Keine Nebensache bleibt dagegen für uns der Zusammenhang oder Nichtzusammenhang der täglichen Variationen im Gange der Nadel mit den atmosphärischen Perioden. Möchten wirklich die Wendepunkte in beiden zusammen treffen, namentlich jene der Declination mit der Temperatur und jene der Inclination und Intensität mit dem Luftdrucke (Lamont's Erdmagnet. 1851, S. 268), so könnte man erinnern, dass starke Erdbeben oft mit Luft- und Temperatur-Veränderungen so wie mit Luftströmungen in inniger Verbindung zu stehen scheinen.

Wenn die Grösse und Form der täglichen magnetischen Bewegung nicht blos nach den Jahreszeiten, sondern auch nach der geographischen Position verschieden sind, so finden wir etwas Ähnliches im Allgemeinen in den Erdbeben, da neben der Jahreszeit- und Monats-Frequenz in einem Orte diese letztere auch durch verschiedenartige Local-Verhältnisse bestimmt wird. Doch vergessen wir nicht, dass wir nicht einmal wissen, wie die Grösse der täglichen Bewegung von den magnetischen Constanten abhängt.

---

oder später ein, ohne den Charakter der Bewegung im Allgemeinen zu ändern. In der südlichen Hemisphäre sind die magnetischen Änderungen wohl ganz dieselben, aber im entgegengesetzten Sinne, namentlich wenn im Norden eine westliche Bewegung oder Zunahme stattfindet, trifft man im Süden eine östliche Bewegung oder Abnahme. Auch ist die Bewegung am kleinsten südlich des Äquators, wenn sie nördlich am grössten ist, weil der Winter der Südseite unserem Sommer entspricht."

Über die Periode der 5jährigen Zu- und 5jährigen Abnahme der täglichen Bewegung so wie auch über die Hansteen'sche 19jährige Periode der horizontalen Intensität finden wir in den Erdbeben bis jetzt nichts was damit in Zusammenhang zu bringen sei.

Die magnetische Kraft erleidet beständig Änderungen von verschiedenem Betrage, die alle von ähnlichen Ursachen herzukommen scheinen. Wie in den Erdbeben und Nordlichtern werden nur die grösseren dieser Änderungen als magnetische Variationen oder Störungen genau untersucht.

Welche Elemente der magnetischen Erscheinungen durch die Erdbeben am meisten modificirt werden, ist fast noch unbekannt. Dann muss man die gegenseitigen Verhältnisse der drei Momente des Erdmagnetismus wohl berücksichtigen, namentlich dass jeder grossen Störung eine Verminderung der horizontalen Intensität und eine Vergrösserung der Inclination folgt und dieses mehrere Tage dauert, bis der mittlere Stand wieder eintritt. Eine beträchtliche Störung wiederholt sich noch am folgenden Tage, aber sie tritt immer früher ein und nimmt an Kraft ab. Auf diese Weise sieht man ein, dass die nach Erdbeben wahrgenommene Verminderung der horizontalen Intensität nur einen relativen Werth für den Beobachter hat, indem die oft bemerkte Wiederholung der grossen Störungen gewöhnlich während einiger Tage mit dem gewöhnlichen Gange mancher Erdbeben, so wie mit den Paroxismen der Vulcane gerade correspondirt.

Merkwürdig scheint die Übereinstimmung in der Art des Zu- und Abnehmens der magnetischen Elemente, der vulcanischen Thätigkeit und selbst der Erderschütterungen. Wie in der Ebbe und Fluth jeder Welle ein Zurückweichen des Wassers vorangegangen ist, so stellen sich die magnetischen Veränderungen stossweise mit einer rückgängigen Bewegung dar. In der Thätigkeit der Vulcane bemerkt man ganz und gar nicht jene Regelmässigkeit des Kolbens einer Dampfmaschine, sondern im Grossen ganz die Erscheinung der magnetischen Wellen in der Nadel. In den sich wiederholenden Erdbeben ist es gerade jener Umstand, der sie manchmal so gefahrvoll für die Menschheit macht. In dem merkwürdigen Jahre 1755 empfand man nach dem fürchterlichen Erdbeben vom 1. November ein anderes sehr starkes gleichzeitig in

Europa und Amerika am 18. November, und dann wieder ein bedeutendes in SW.- und Central-Europa den 9. und 27. December, während in den Zwischenzeiten noch kleinere Erderschütterung den 7., 9., 19., 26. und 27. November, den 11., 13., 23., 24., 25. und 26. December stattfanden. Aber selbst im folgenden Jahre scheint das westliche oder atlantische Europa bis im April durch Erdbeben gelitten zu haben. (Perrey, Mém. Cour. Ac. de Bruxel. B. 18, S. 40—42.) Nach dem schrecklichen Erdbeben vom 5. Februar 1783 in Calabrien dauerte das Phänomen wenigstens bis den 20. September und es zeigten sich vorzüglich drei Zeiträume der Wiederholung der grössten Stösse, namentlich am 7. Februar, vom 28. Februar bis 1. März und dann den 28. März. Ähnliches ereignete sich in den Antillen; nach dem grossen Erdbeben vom 8. Februar 1843 dauerten die Stösse bis Juni, dann verloren sie an ihrer Stärke, wurden selten bemerkt, fingen aber wieder den 22. Februar 1844 an, und traten dann heftig, doch selten bis den 30. August auf. (Ac. Dijon [1845—46] 1847, S. 367—383.)

Wirkliche Beweise zwingen zur Annahme, dass der Magnetismus eine allgemeine Eigenschaft der Himmelskörper ist, wäre es auch nur durch die Innigkeit der Natur des Lichts, der Wärme und des magnetischen Fluidums, so wie durch die Verwandlung des einen in den andern; sie bilden eine wahre physicalische Dreieinigkeit. Natürlicherweise müssen die uns am nächsten liegenden Gestirne den meisten magnetischen Einfluss auf die Erde haben, mögen sie nun viel grösser oder viel kleiner sein. (Siehe Biot, Traité de Phys. 1816, B. 3, S. 142.) Daher stammen die täglichen und jährlichen Veränderungen des Erdmagnetismus, welche von der Lage der Sonne und des Mondes zur Erde insofern herrühren, dass diese immerwährenden, aber doch periodischen Veränderungen unterworfen sind.

Schon im Jahre 1792 hatte Cassini durch Beobachtungen vom Jahre 1661—1791 die Wirkung des Frühlings-Äquinoctiums und Sommer-Solstitiums auf die Declination und Variation der Magnetnadel entdeckt. (J. d. Phys. 1792, B. 40, S. 295—303 und 340—352, Taf. 3.)

Die Inclination der Magnetnadel so wie die totale magnetische Intensität werden verschiedenartig modificirt, je nachdem die Sonne und der Mond in Conjunction oder Opposition sich befinden. (Brown. Proceed. brit. Associat. 1846, Sept.) Was wir aber über die Temperatur-Verhältnisse

der Erde und den magnetischen Veränderungen gesagt haben, findet hier wieder seinen Platz, da diese theilweise von dem Laufe der Erde um die Sonne abhängen.

Den Einfluss des Mondes auf magnetische Erscheinungen hat Herr Kreil schon im Jahre 1839 (Pogg. Ann. 1839, B. 46, S. 448—458) und noch später in zwei Vorträgen in der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften im Jahre 1841 und 1842 erläutert. (Kurzer Abriss u. s. w. 8⁰. Taf. u. Magnet. und met. Beob. zu Prag 1842.) Dieser so genaue Physiker hat uns gezeigt, dass der Mond, wenn nicht durch seine Lichtphasen und verschiedene Entfernung, wenigstens durch seine Declination einen wahrnehmbaren Einfluss auf die magnetische Declination ausübt (s. Denkschriften d. k. Ak. math.-naturw. Cl. 1851, B. 3, S. 1), indem der Einfluss dieses Satelliten in den zwei erwähnten Richtungen auf die horizontale Componente der magnetischen Erdkraft viel deutlicher zu bestimmen ist. (Denkschriften 1853, B. 5, S. 35.) In beiden Fällen ist der Einfluss beim östlichen Stande des Mondes grösser als beim westlichen und zwar im Verhältnisse von 5 : 3; der Einfluss in den Sommermonaten ist grösser und verschieden von dem in den Wintermonaten; endlich, der Unterschied zwischen der Intensität zur Zeit des Vollmondes und Neumondes ist wegen der Lichtphasen einer regelmässigen Änderung unterworfen, für welche eine 10jährige Periode gefunden wurde.

Auf der andern Seite haben die magnetischen Beobachtungen zu Toronto (Canada), St. Helena und Hobartown (Van Diemensland) Hrn. Oberst Sabine auch zu dem Resultate geführt, dass die magnetische Declination einer täglichen Mondes-Variation unterworfen ist. Lässt man zufällige Unregelmässigkeiten bei Seite, so zeigt sie eine doppelte Progression in dem Mondestage mit zwei östlichen Maxima in den fast entgegengesetzten Punkten des Stundenkreises und zwei westliche Maxima auch in den fast ähnlich gelegenen Punkten. (Lond. Phil. Tr. 1853.) Hansteen bringt seine 19jährige Periode der horizontalen Intensität mit den Bewegungen der Mondknoten in Verbindung. Da der Mond in der Erdaxe ein Schwanken hervorbringt, so findet nach ihm eine veränderte Vertheilung der Wärme an der Oberfläche und insbesondere in Folge eine veränderte Lage der heissen Zone Statt.

Die Beobachtungen zu Makerstoun haben J. Allan Broun bewiesen, dass die Variationen des verticalen Componenten der magnetischen Intensität mit den Sonnen- und Mond-Perioden in Verbindung stehen. (Proceed. Edinb. roy. Soc. 1846, 20. April. Trans. roy. Soc. Edinb. 1850, B. 19, S. lxv bis lxx.) Als wir von den Erdbeben sprachen, haben wir auch das Wenige was man über die Wirkungen des Mondes bis jetzt beobachtete, mitgetheilt.

Mehrere Physiker und Astronomen haben auf die Verbindung der Sonnenflecken mit den Variationen der magnetischen Kräfte unseres Erdballes aufmerksam gemacht. Unter andern hat im Jahre 1826 Schwabe eine correspondirende 10jährige Periodicität für diese beiden Phänomen gefunden[1]). Lamont hat 1851 für den letzten 10jährigen Zeitraum ein Minimum der magnetischen Variationen = 6·61 in 1844 und ein Maximum = 11·15 in 1848 bestimmt. Dann ist im Jahre 1852 Sabine durch die magnetischen Beobachtungen in Hobartown und Toronto verleitet worden, eine ähnliche 10jährige Periodicität anzunehmen namentlich ein Minimum für 1843 und ein Maximum für 1848. Aber diese jährlichen Werthe gelten ebensowohl für die Inclination als für die Declination der Magnetnadel und sind gerade jene, welche Schwabe für Sonnenflecken-Verminderung und Vermehrung fand. Gautier hat endlich im Juli 1852 (Bibl. univ. Génève 4. F. B. 20) dieselbe Bemerkung gemacht, und in demselben Monate oder im August meldete Herr Rud. Wolf zu Bern, dass diese Periode nicht 10, sondern 11·11 Jahr beträge. (N. Untersuchungen über die Periode der Sonnenflecken und deren Bedeutung. Bern 1852, 8. Proceed. astron. Soc. Lond. 1853. Edinb. n. Ph. J. 1853, B. 55, S. 186.) Faradey sprach dasselbe den 21. Jänner 1853 im London Royal Institution aus (Athenaeum 1853, S. 230). Endlich im selben Jahre hat Herr W. Stevenson durch eine Tabelle der Nordlichter in Schottland v. 1838—1847 inclusive bewiesen, dass ihre monatlichen Maxima- und Minima-Frequenzen mit denjenigen der

---

[1]) Kastner's Arch. f. N. 1827, B. 17, S. 488, 1831; B. 22, S. 393; B. 24, S. 306, 1833. B. 25, S. 393, 1834; B. 26, S. 457; B. 35, S. 296, f. 1826 — 1843, und die Tage ohne Flecken: Schumacher's Astron. Nachricht. 1844. Febr. N. 495, auch B. 15, S. 246, detto N. 704. Bibl. univ. Génèv. 1850. Archiv. B. 14, S. 35, Note S. 36.

Sonnenflecken und magnetischen Variationen correspondire, namentlich Jänner 33, Februar 20, März 18, April 18, Mai 3, Juni keine, Juli 2, August 14, September 43, October 34, November 30, December 23. (L. Ed. Phil. mag. 1853, 4. F. B. 5, S. 465 — 466.) Ob sich in der Folge ein Zusammenhang der Sonnenflecken-Periodicität mit der eigenen Erdbeben-Frequenz zeigen wird, scheint a priori wahrscheinlich, da zwischen Erdbeben und gewissen magnetischen Perturbationen eine gewisse Wahlverwandtschaft besteht.

Wenn wir schon manche gegenseitigen Verhältnisse der magnetischen Erscheinungen und Erdbeben erläutert haben, so bleibt uns noch übrig über den Zusammenhang der Nordlichter mit dem Erdmagnetismus einiges zu wiederholen. Das erstere Phänomen ist an die Pole gebannt, wie die Emanationen eines Magnetstabes. Der Culminationspunkt des Nordlichtbogens ist im magnetischen Meridian und das Centrum der Kuppel oder der Intersections-Punkt der Lichtsäulen ist genau auf der Verlängerung der Inclinations-Nadel. Die Nordlichtstrahlen variiren in ihrer Lage mit der Declinations-Nadel.

Das Nordlicht besteht aus sehr feinen und parallelen Lichtstrahlen, deren Richtung ungefähr parallel mit der Resultirenden der magnetischen Kräfte ist.

Der Einfluss der Nordlichter auf die Magnetnadel betrifft nicht nur die Declination, sondern auch die Inclination und die Intensität. Die Wirkung der Nordlichter auf die ersten magnetischen Elemente ist so bedeutend und constant, dass durch die Unregelmässigkeit der Declinations-Curven während gewisser Zeiten Herr Aimé das sichere Vorhandensein von Nordlichtern angegeben hat. (C. R. Acad. d. Sc. P. 1843, B. 17, S. 1038.) Je tiefer die Nordlichter zur Erde stehen und je mehr sie in der Nähe des Zenith sind, um so stärker ist ihr Einfluss auf die Magnetnadel in Bezug auf Declination und Intensität. Während der Nordlichter und mehrere Tage nachher wird die horizontale magnetische Intensität bedeutend vermindert, und geht nach und nach zu ihrem gewöhnlichen Werthe zurück; im Gegentheil bleibt die mittlere tägliche Declination ungefähr unverändert. Da die Emanation in einer durch den

magnetischen Meridian symmetrisch durchgeschnittenen Zone stattfindet, so wird die Intensität einzeln modificirt sein, ohne dass die mittlere Richtung verändert ist. So wäre bewiesen, dass die Nordlichter aus einem grossen oder kleinen Kreise um den magnetischen Pol herausströmen. (Siehe meine Abh. über Nordlichter, Sitzungsber. 1855, B. XXII, S. 57 u. 58.)

Die Stunde der Maximum-Perturbationen für die magnetische Declination und Inclination correspondirt mit derjenigen der grössten stündlichen Zahl der Nordlichter im Tage, namentlich um 9 Uhr P. M. Möglich, dass die Nordlichter auch ein Maximum für 5 Uhr P. M. haben, wo ein Maximum der Perturbation für die totale magnetische Kraft mit dem Maximum des Inclinations-Winkels zusammenfällt. (J. Broun, vide infra.)

Das Gesetz der Jahreszeiten-Frequenz der magnetischen Perturbationen ist dasselbe wie für die Nordlichter, namentlich sind die Maxima in der Nähe der Äquinoctien und die Minima bei den Solstitien; das hauptsächlichste Minimum ist im Sommer-Solstitium. Die Nordlichter sind weniger zahlreich im Mai und August als im April und September, aber das Gesetz ihrer täglichen Frequenz variirt mit der Jahreszeit. Darum sind sie viel zahlreicher in den Frühlings- als in den Herbst-Monaten, was die spätere Periode der Maximum-Frequenz in den ersteren Monaten zeigt. Durch die Tafel der Perturbationen für magnetische Declination sieht man, dass das Maximum der Störung nach Mitternacht in die Monate Mai, Juni und Juli fällt, doch im August und den zwei folgenden Monaten ist es um 10 Uhr P. M., so dass gewiss eine kleinere Zahl auf August als auf September und October fällt, wenn es auch noch für Mai, verglichen mit April, zweifelhaft bleiben mag. Doch diese letzte Differenz ist zu bedeutend, um durch eine kleine Veränderung in dem Moment des Maximums erklärt werden zu können.

Im Ganzen findet im Sommer ein Minimum sowohl von wirklicher Frequenz der Nordlichter als von sichtbaren Statt, was mit der Summe der magnetischen Perturbationen concordirt. (A. J. Broun, Proced. r. Soc. Edinb. 1850, B. 2, N. 39, S. 344.) Was den Mond betrifft, ist das Frequenz-Maximum der Nordlichter in der Opposition, und das Minimum in der Conjunction, was mit dem Gesetze der magne-

tischen Perturbationen zusammentrifft, wie wir es eben in unserer Aufzählung der Eigenthümlichkeiten des Erdmagnetismus und früher schon in unserer Parallele der Erdbeben und Nordlichter gesagt haben.

Endlich haben mehrere Physiker auf das Verhältniss der Nordlichter zu den Sonnenflecken und den Variationen der magnetischen Erdkräfte aufmerksam gemacht und eine den Jahren der Maxima und Minima jener Phänomen ähnliche Periodicität darin erkennen wollen. (W. Stevenson, Phil. mag. 1853, 4. F., B. 5, S. 465 u. s. w.)

Bevor ich schliesse, muss ich noch diejenigen Naturerscheinungen erwähnen, mit denen die Nordlichter und Erdbeben so wie der Erdmagnetismus manchmal in Verbindung gebracht wurden oder werden können. Dies sind sämmtliche atmosphärische, optische und meteorologische sammt Himmels-Erscheinungen, wie z. B. Höfe, Nebel, Winde, Tornadoes oder Stürme, Wasserhosen, Boliden, Sternschnuppen, Ärolithen und endlich das Zodiacallicht.

Da unsere drei vorerwähnten Phänomene auf die Meteorologie, vorzüglich durch die Temperatur, den Luftdruck und die hygrometrischen Veränderungen einen Einfluss haben, so kann und soll man solche Einflüsse bemerken. Dass sie aber alle drei von grossen Naturerscheinungen immer begleitet sind, findet nicht Statt. So z. B. hat man oft gewisse trockene Nebel oder eine wenig durchsichtige Atmosphäre mit Erdbeben oder Vulcanen in Verbindung bringen wollen. Wahrscheinlich waren auch Nordlichter zu gleicher Zeit vorhanden. In einem solchen Luftkreise so wie in feuchten mögen sich leicht Höfe aller Art einstellen. Doch kann man schwerlich durch Kataloge von Höfen oder selbst von trockenen Nebeln zu den Schluss kommen, dass solche Erscheinungen immer von unseren grossen Erdfunctionen unmittelbar abhängen. Wenn man es auch für die merkwürdigsten und allgemein verbreitetsten Nebel annehmen könnte, so wird man sich hüten, es auf die Höfe auszudehnen.

Beispiele solcher Nebel gibt es mehrere, wie z. B. derjenige am Ende des Jahres 1638 in England, der am 29. Oct. 1821 in Europa, der vom 11. Jänner 1839 zu Martinique u. s. w. Doch einige der merkwürdigsten Coincidenzen zwischen trockenem Nebel und Erdbeben

sammt vulcanischen Eruptionen, so wie Emporhebungen des Bodens fanden im Sommer 1721 und ganz besonders im J. 1783 vom 17. Juni bis zum 22. Juli Statt, während im Februar ein schreckliches Erdbeben Calabrien getroffen hatte. Die Ausdehnung des letzten Nebels erstreckte sich von NW.—SO. über ganz Europa und Kleinasien, und seine Breite betrug 35° von Island bis zu Tripoli in Syrien (Mourque de Montredon, Hist. Acad. des Sc. Paris M. Phys. (f. 1781) 1783, S. 754—773. Vergl. auch Report brit. Assoc. 1851, S. 74).

Dasselbe Bewandtniss hat es ungefähr mit den Gewittern, den grossen Windveränderungen und den Tornadoes oder kreisenden Stürmen. Diese Phänomene hängen so innig mit schnellen Temperatur-Veränderungen zusammen, dass sie auch in einiger Verbindung mit dem Erdmagnetismus und durch diesen mit den Nordlichtern und Erdbeben stehen können. Bekannt ist es, dass Stürme sehr oft von Erdbeben begleitet sind, die wenigsten davon mögen die Menschen spüren, weil die Erschütterung gross sein muss, um über das Gestösse und die Gewalt des Sturmes die Oberhand zu gewinnen. Auf der andern Seite stellen sich die Stürme vorzüglich zu den Äquinoctien ein und die grössten fallen zwischen den Tropen, während die grossen Tornadoes der Nord-Atlantik so wie Nord-Amerika's im Winter stattfinden, wo auch die meisten Nordlichter gesehen werden. Doch gibt es auch solche im Sommer, vorzüglich in tropischen Ländern. Die Typhoons in den chinesischen und indischen Wässern gehören noch dazu. Wie weit diese Naturerscheinungen mit den behandelten in wirklicher Verbindung stehen, wird man nur aus sorgfältig abgefassten Katalogen entnehmen können. Der Zeitpunkt, die Dauer und der Ort, so wie die Ausdehnung oder Begrenzung sind vier Factoren, welche uns helfen werden die nur localen Naturschrecknisse von den mehr allgemeinen zu scheiden, um sie dann mit unseren grossen tellurischen Erscheinungen in Parallele stellen zu können.

Was die Wasserhosen betrifft, so scheinen sie, wie alle Gewitter, noch mehr locale elektrische Phänomene als jene zu sein. (Siehe meine Abh. Sitzungsber. 1851, B. 6, S. 90.) Doch über den Gang der Gewitter wissen wir noch wenig; nur fortgesetzte meteorologische Beobachtungen an vielen Orten können uns den Anfang und das Ende solcher wandernder elektrischer Ungeheuer geben, indem sie uns zu gleicher Zeit zeigen werden, warum es anfing und wie es endigte.

Nehmen wir an, dass Boliden, Sternschnuppen und Ärolithen einerlei sein, so bemerkt man wohl eine gewisse Periodicität in ihren Erscheinungen, doch ihre jährliche, monatliche und tägliche Frequenz scheint mit derjenigen der Nordlichter und Erdbeben nicht zu correspondiren. Nur C. W. Ritter hat eine zehnjährige, mit Meteorsteinfällen abwechselnde Periodicität der Nordlichter ausfindig machen wollen, indem nach ihm das Maximum der letztern mit der mittlern Neigung der Ekliptik zusammen fällt (Gilb. Ann. 1803, B. 15, S. 206—207, B. 16, S. 221). Doch die Boliden und Sternschnuppen erscheinen zu allen Jahreszeiten und in allen Richtungen. Ihre Sommerfrequenz an gewissen Tagen um den 10. August, diejenige an ähnlichen Tagen um den 12. November u. s. w. sind Eigenheiten, die unsern beiden Phänomenen fehlen. Ihre Mittelzahl in der Stunde ist dann 16.

Gab es auch gleichzeitige oder fast gleichzeitige Erscheinungen von Boliden, Ärolithen und Sternschnuppen [1]) oder selbst von rothem Regen mit Erdbeben (C. R. Ac. d. Sc. P. 1842, B. 15, S. 646; 1843, B. 17, S. 622), so ist die Zahl dieser gegen diejenigen, wo so etwas sich gar nicht einstellte, so gross, dass die erste Zahl dagegen verschwindet und nur dem Zufall anheim fällt. Auch Sternschnuppen wurden oft mit Nordlichtern beobachtet. Ausserdem wenn Nordlichter und Erdmagnetismus eines sind, so könnte ihre Verbindung mit Boliden oder Ärolithen nur eine weitschichtige sein, indem vielleicht ein Theoretiker an der Stelle der Gravitation oder Attraction der Himmelskörper eine solche Potenz wie die des Magnetismus setzen möchte. Dieses würde vielleicht die merkwürdige Gleichheit für die Stellen der Knoten der meisten Planeten im Verhältniss mit der Ebene des Sonnen-Äquators erklären. Das Hauptgesetz für beide wäre gerade dasselbe, namentlich die magnetische Kraft variirt im verkehrten Verhältnisse wie das Quadrat der Entfernung von der Erdoberfläche in der Äquatorial-Ebene und also im Meridian von den Polen zum Äquator. (Siehe Faraday, Athenaeum 1853, S. 231.) Dann könnte man auch, wenn die Erde so inductionsfähig als eine Eisenkugel anzunehmen wäre, diese Möglichkeit für die Erklärung vieler magne-

---

[1]) Wie am 1. Dec. 1769, 10. Sept. 1822, 10. Dec. 1841 und 1. Aug. 1847. Boliden stellen sich gleichzeitig fast noch häufiger als Sternschnuppen ein, weil letztere weniger auffallen.

tischen Erscheinungen, besonders aber der täglichen Phänomene, anwenden.

Wenn nur wenige Physiker Sternschnuppen mit den Nordlichtern in Verbindung haben bringen wollen, so ist es vorzüglich ehemals mit dem räthselhaften Zodiacal-Lichte geschehen, wie z. B. durch Mairan, der nur im letztern die Sonnen-Atmosphäre sehen wollte. In unserer Zeit hat im J. 1837 Demonville diese Meinung wieder ausgesprochen. (Causes des variations diurnes de l'aig. aimantée u. s. w. de la Lumière zodiacale. Paris, in 8°.) Doch streitet die Attractions-Theorie gegen die alte Hypothese, dass dieser Himmelsschein mit der Sonnen-Atmosphäre oder einer sehr abgeplattenen Dunsthülle dieses Gestirnes zusammenhängt. Das Linsenförmige dieses weisslichen Lichtes hat vorzüglich dazu Anlass gegeben.

Da die Nordlichter in unserer Atmosphäre und selbst in unserer Erde ihren Anfang nehmen, so kann man scheinbar mit ihnen eine solche Himmelserscheinung nicht in Verbindung bringen. Ausserdem ist das kegelförmige Zodiacallicht an gewisse besondere Jahreszeiten gebunden oder wenigstens dann viel deutlicher [1]. Im Sommer-Solstitium, wo die wenigsten Nordlichter vorkommen, bemerkt man es Abends und Morgens. Vom Februar bis April sieht man es bei uns an heiteren Abenden im Westen und Morgens im Osten; doch zwischen den Tropen ist es viel prachtvoller, so dass in neuerer Zeit ein Reisender in Afrika darin nur eine in dem Weltraume leuchtende Emanation der Erdhitze hat sehen wollen (Ausland 1855), was mit der Hypothese des Hrn. Lamont von einer möglichen Lichtentwicklung der Planeten zusammen fallen möchte [2].

Hätte ich wirklich die Gemeinschaftlichkeit der Ursache in der Hervorbringung der Nordlichter und Erdbeben so wie der Erscheinungen des Erdmagnetismus mehr als wahrscheinlich gemacht, so würde man, was die geologischen Perioden betrifft, zu der Gewissheit geführt, dass die damaligen Nordlichter noch viel häufiger und stärker als jetzt waren, da die Erdbeben es

[1] Heis und Schmidt schrieben, dass es fast das ganze Jahr gesehen werden kann, dass aber das Phänomen in gewisse Grenzen von beiden Seiten der Ekliptik eingeschlossen ist (Grunert's Archiv f. Math. u. Phys. 1856, B. 26, S. 75).

[2] Schon im Jahre 1820 äusserte A. Corti ähnliche Vermuthungen. Della Emanazioni dei fluidi aeriformi della terra e sua analogia con quella della materia raggiante dei globi risplendenti per luce propria Venezia 1820, 8.

auch waren. So hätten wir zu gleicher Zeit für unsere Behauptung einen physicalischen Beweis geliefert, dass in den Urzeiten die Nordlichter in Winterzeiten wohl das Sonnenlicht an den Polen ersetzt haben mögen, als noch kein Schnee und Eis wegen der noch zu hohen Temperatur der Erde da waren. Darum sollten wir gar nicht erstaunen, in den paleozoischen Schichten jener Polar-Zonen Pflanzen des Festlandes oder einer Inselwelt zu finden. (Siehe Sitzungsb. 1854, B. 12, S. 527.)

Sehen wir uns aber weiter in der Theorie der älteren dynamischen Veränderungen an der Erdoberfläche um, so müssen wir unwillkürlich in der kreuzenden Richtungs-Abwechslung der Gebirgsentstehung, so wie auch in dem Contrast der allgemeinen Richtungen letzterer, in beiden östlichen und westlichen Hemisphären Fingerzeige des Einflusses des Erdmagnetismus auf Erdbeben und darum auf die Hervorbringung der Gebirgssysteme anerkennen. Wie jetzt war der Erdmagnetismus den Secular-Veränderungen in verschiedenen Richtungen unterworfen, welche ihre Wirkungen natürlicherweise auf Erdbeben und dadurch auf verschiedene Kettenbildung hatten, die uns diese Veränderungen dann offenbaren. Wäre der Erdmagnetismus nur immer dieselbe Polarkraft und diesem Periodicitätsgang oder diesem in gewisse Grenzen gebannten Hin und Her nicht unterworfen gewesen, so liefen alle Ketten auf dem Erdballe in nord-südlicher Richtung. Der Erdmagnetismus hatte aber eine solche merkwürdige Nutation (v. supra Hansteen), und darum entstanden nach und nach eben sowohl die fast O.-W. laufenden Ketten als die in mehr oder weniger schiefen Lagen, welche sich nach den verschiedenen Stellungen des magnetischen Meridians in den verschiedenen sich folgenden geologischen Perioden bildeten. Wäre eine periodische Änderung in der magnetischen Axe oder in den Polen eine annehmbare Hypothese, so würde sie die Bildung der Gebirgssysteme noch greifbarer machen. Durch eine Art von Libration des festen Erdkernes würden die losen oder theilweise teigartigen Massen in periodischen Secular-Zeiträumen hin und her geschoben worden sein und möglichst auch zu Gebirgs-Formationen Anlass geben haben können [1]).

---

[1]) Siehe Schweigger's J. f. Ch. u. Phys. 1814, B. 10, S. 3—90. Secular- und tägl. Bewegungen in der Erdkruste. Rob. Mallet., Dublin. geol. Soc. L'Institut 1848, B. 14, S. 337, Leonh. Jahrb. 1848. S. 362.

Auf diese Weise bekämen wir durch die gründliche Kenntniss der sich nach und nach gebildeten Gebirgssysteme wirklich wissenschaftliche Anhaltspunkte für die Beurtheilung der periodischen Phasen, die der Paleo-Magnetismus in geologischen Zeiten durchgemacht haben mag. Sind wir aber hinter diese scheinbar unerreichbare Kenntniss gekommen und wüssten wir schon was gänzlich von der gegenseitigen Innigkeit des Erdmagnetismus mit der Erdtemperatur zu halten ist, was bald geschehen kann und wird, so hätten wir zur Beurtheilung der letzteren für die verschiedenen geologischen Perioden eine Art von genauer Pyrometer in den Abweichungen, welche wir zwischen den damaligen und den jetzigen Secular- und anderen Erdmagnetismus-Veränderungen, so wie vorzüglich in seiner Intensität und in seinen Variationen bemerken müssen. Da wir aber auf der andern Seite die Zeiträume der jetzigen Secular- und anderen magnetischen Veränderungen schon ungefähr kennen oder wenigstens anfangen zu kennen, so werden wir von dieser Kenntniss zu derjenigen gelangen, welche uns die nöthige Zeit für alle so wie für jede in den geologischen Perioden geschehenen, wahrscheinlich noch grösseren magnetischen Veränderungen kennen lernen wird. Dadurch bekommen wir zum Schlusse einen wirklichen Chronometer oder Zeitmesser für die Entstehung der Erdhülle so wie für jedes seiner Gebirgssysteme und mit diesem wahrscheinlich auch einen Zoometer für die ganze Lebenszeit der Erde, indem wir in der Bildung und Grösse der verschiedenen Gebirgssysteme einen natürlichen Dynamometer der mechanisch gebrauchten Kraft so wie der magnetischen Totalkraft oder Intensität finden können.

ANHANG.

Bibliographie der magnetischen Wirkungen oder des Magnetismus gewisser Mineralien, Felsarten und Gebirgsketten.

Ad. Bayer. Mineral. mit magn. Polarität nach Pini N. Bergm. J. 1797, B. I, H. 6, S. 561—565. — v. Schlotheim. Magn. v. verschied. Gebirgsarten. Crell's Chem. Ann. 1797, H. 2, S. 107. J. de Phys. 1798, B. 47 (n. F. B. 4), S. 184. — Humboldt. Gren's J. d. Phys. N. F. B. 4, H. 1, S. 136. Gilbert's Ann. 1799, B. 3, S. 113. N. Bergm. J. 1795, B. 1. S. 542—563. — Steinhauser. Scherer's J. d. Chem. B. 1, S. 267—279. — Arnim (L. A. v.). Alle nicht metall. magn. Mineralien. Gilb. Ann. 1800, B. 5, S. 384—395. — Zeune. Granit, Serpentin. Basalt 1805. (Siehe Basalt.) — Zimmermann. Gesteine, Heidelberger Jahrb. der Lit. 1808. Intelligenzblatt N. 7. — Bischoff. Einige Felsarten d. Fichtelgeb. Schweigg. N. J. Ch. u. Phys. 1816, A. F. B. 18, S. 297—317. Phys.

statist. Beschreib. d. Fichtelgeb. v. Goldfuss und Bischof, 1817, B. 1, S. 193—203. — Webster (J. W.). Versch. Gest. in Schottl. Ann. of phil. 1817, B. 10, S. 69—70. — Brard. Minerat. Levrault's Dict. Sc. nat. 1824, B. 28. — Lyon (David). L. Ed. phil. Mag. 1834, B. 5, S. 415—418. — Verschied. Gesteine, Schweigg. N. Jahrb. d. Chem. u. Phys. Americ Journ. Sc. 1831, B. 20, S. 198—199. — Faraday. Mineral. L'Institut. 1845, S. 339—340. — Fournet. Versch. Mineralien u. Felsarten u. Ursache einiger Anomalien des Erdmagnetismus. Ann. Soc. roy. d'agric. hist. nat. et arts util. Lyon 1848, B. 11, S. IV—VI u. 143—195. N. Jahrb. f. Min. 1848, S. 661—679. — Durocher. Felsarten C. R. Ac. Sc. P. 1849, B. 28, S. 589. L'Institut 1849, S. 145. N. Jahrb. f. Min. 1851, S. 723. — Delesse. Mineral. u. Felsarten. C. R. Ac. Sc. P. 1848, B. 27, S. 548—549. L'Instit. 1848, S. 365. Ann. d. Ch. et Phys. 1849, 3. F. B. 25, S. 194—209. Ann. d. Mines 1849, n. F. B. 15, S. 497—518. N. Jahrb. f. Miner. 1849, S. 285—289. Bibl. univ. Génève 1848, 4. F. B. 9. Archiv, S. 320—321. Mineral. C. R. Ac. d. Sc. P. 1849, B. 28, S. 437—439. L'Instit. 1849, S. 76, 106. Ann. de Ch. et Phys. 1849, B. 26, S. 148—158. Ann. des Min. 1849, 4. F. B. 14, S. 429—487. Erdmann's Journ. f. prakt. Chem. 1851, B. 53, S. 139—146. L'Institut 1850, S. 411—412. Bibl. univ. Génève 1849, 4. F. B. 11. Archiv, S. 134—140. — Melloni. Ricerche relative al magnetismo di Rocce-Napol. 1853, 4°. — Melloni. Rendiconto della Soc. R. Borbonica. Neapel 1854, S. 141. Repert. ital. p. la Stor. nat. 1854, Bolog. S. 115. — Volpicelli (Paolo). Estratto della due Mem. di Melloni, Roma 1854, 4°.

Eisenerze.

Gilbert (Guill.). De Magnete. Lond. 1600, fol. — Carré (L.). Magnet-Eisen Mém. Ac. Sc. P. 1702, Hist. S. 18 u. in S. A. 1702, Hist. S. 23. — Quellmaltz (Sam. Theod). Diss. phys. de Magnete Lips. 1723, 4°. — Du Hamel (H. L.). dito A. 1745, Hist. S. 47, in 8°. 1745, H. S. 66. Auverguer Eisenglimmer. — Buffon (G. L. Le Clerc Cte de). Traité de l'Aimant, Hist. nat. des Minéraux, — Wilcke (J. Karl). Tal. om Magneten. Stockh. 1764, 8°. — Page. Trans. Americ. phil. Soc. 1786, B. 2, S. 178—181. — Mayer (Jos.). Krystall. Raseneisenst. Abh. böhm. Ges. d. Wissen. f. 1778, B. 4, S. 238—241. Bergm. J. 1789, B. 2, H. 11, S. 2024. — Hermann. Nat. Magn. Kutschkanarberg Ural. Beschr. d. Ural-Erzgeb. 1789, durch Zerrenner bestät. Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. 1849, B. 1, S. 475. — Hauy. Nat. Magn. Mag. Encykl. A. 3, B. 2, S. 7—10. Bull. Soc. philos. P. A. 5, N. 9, S. 34. J. de Phys. 1794, B. 45, S. 309—311. Gilb. Ann. 1800, B. 3, S. 113—116. — Voigt. Mag. d. Naturk. 1799, B. 1, S. 330—341. S. Traité de Min. 1802, B. 4, S. 34—38. — Girod-Chantrains. Bohneisenst. J. de Phys. 1794, B. 45, S. 309, Nota 2. — Hatchett (Ch). Magnetkies u. s. w. L. phil. Tr. 1804. Gilb. Ann. 1825, B. 25, S. 69—77. — Lane (Timothy). Eisenoxyde. L. phil. Tr. 1805, B. 95, Th. 2, S. 281. — Hauy. Erkenn. d. Eisen durch d. Magnet. Mem. Mus. d'hist. nat. 1817, B. 3, S. 169—178. Ann. d. Min. 1817, B. 2, S. 329. An d. Chem. et Phys. B. 7, S. 83. Ann. of Phil. 1818, B. 12, S. 117—119. Gilb. Ann. 1819, B. 63, S. 104—112. — Blesson. Über Magnet und Polarität des Thoneisensteins u. s. w. Berl. 1816, 8°. — Gibbs (Oberst). Magnet. in Magnet-Eisengängen. Americ J. of Sc. 1818, B. 1, S. 89. J. de Phys. 1820, B. 90, S. 39. Karsten's Archiv f. Bergb. 1820. B. 3, S. 242. — Rose (Gust.). Nat. Magn. Blagodat, Katschkana u. Visokaja-Gora, Ural. Reise im Ural, B. 1, S. 310. — Magnet-Eisenst. Maine. Americ. J. of Sc. 1841. Rivière. Ann. des Sc. geol. 1842, S. 545. — Delesse. Eisen und seine metallurg. Producte. Ann. d. Mines 1848, 4. F. B. 14, S. 374. — Delesse. Eisenoxyde u. s. w. C. R. Ac. d. Sc. P. 1849, B. 28, S. 35 u. S. 227. — Kreil. Wirkung der Eisenlager zu Eisenerz u. des St. Michaels-Stollen auf die horizontale Intensität. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. 1849, B. 1, S. 279.

Zahlreiche Beobachtungen über Störungen des Compasses auf Schiffen, nur hier einige als Beispiele:

Barlow. Ed. phil. J. 1824, B. 11, S. 65—87. Kastner's Archiv 1824, B. 3, S. 427—437. — Christie. Proceed. Cambridge phil. Soc. 1820. 1 Mai. Ed. phil. J. 1820, B. 3, S. 185, Roy. Soc. L. 1828, 5. Juni. L. phil. Tr. 1828, B. 118, Th. 2, Art. 6. Phil. Mag. 1829. B. 5, S. 129—131. — Parrot. Naturwiss. Abh. Dorpat 1823, B. 1, S. 23.— Krusenstern. dito. Nouvelles de l'Amirauté russe 1825, B. 8, Abh. 10. — Chenevix. Verm. Magnet des Nickels. — Van Mons. J. de Chemie, B. 2, S. 10—13. Trommsdorff. Allg. chem. Bibl. B. 4, Th. 1, S. 100. — Lampadius (W.). Nickel. Schweigg. J. de Chem. u. Phys. 1814, B. 10, S. 175. — Landriani. Kobaltkönig. Mayer's Samml. physic. Aufs. Ges. Böh. Nat. 1793. B. 3, S. 388. — Lehmann (Joh. Gottl.). De Cupro et Orichalco magn. Nov. Comm. Ac. Petrop. 1. B. 12, S. 368—590. N. Hamb. Mag. H. 58, S. 346. — Cavallo, (Versch. Metalle, Kupfer). Lond. phil. Tr. 1786, B. 76, S. 62—80. B. 77, S. 16—25. — Murray (Ad.). Platin. Vet. Ac. Handl. 1775, S. 349. Schwed. Ak. Abh. 1775, S. 350. — Edinb. phil. J. Monthly Americ. J. of Geol. 1831, Nr. 7, S. 133. — Goebel. Schweigg. J. Ch. u. Phys. 1830, B. 60, S. 413. — Faraday. (Bismuth.) Americ. J. of Sc. 1849, B. 7, S. 411—418. Pogg. Ann. 1851, Suppl. B. 3, H. 1, S. 1—28 et 63.

Laven.

Breislak (Vulcan. Scorie, Berg Segni, Roscillothal.) Lichtenb. Mag. f. d. Neueste a. d. Phys. 1802, B. 4, H. 4, S. 34. — Dolomieu. J. de Phys. 1794, B. 44 (N. F. B. 1), S. 413. Mag. Encyclop. A. 2, B. 6, S. 7—10. — Marcel de Serres. (Erlosch. Vulcane d. südl. Fr.). Ann. des Sc. et de l'Industr. du Midi de la Fr. Marseille 1832, B. 2, S. 5. — Necker. (Vulcane.) Quetelet's Corresp. Math. et Phys. B. 7, L. 3, S. 206. — Kössler. (Kammerbühl, Franzensbad.) Mittheil. a. d. Osterl. v. d. Naturf. u. pomolog. Ges. in Altenburg 1842, B. 5, S. 79—111.

Bimsstein.

Bouguer. La Figure de la terre determinée. P. 1749, S. LXXXIV.

Basalte.

Habel (Chr. Fr.). Klipstein's mineralogischer Briefw. 1781, B. 1, S. 66—68. — Werner. (Magnet. Eigensch. gewisser Basalte stammt a. d. atmosph. Elektricität her.) Bergm. J. 1789, B. 2, S. 2007; 1792, B. 2, S. 215, Nota. — Guyton. (Prismat. Bas.) Ann. de Chem. 1797, B. 24, S. 160. — Zeune. Über Basalt-Polarität. Voigt's Mag. f. Phys. 1805, B. 10, S. 343; Separat, Berl. 1808. Auch 1809, 8°. 1 Taf. N. Jahrb. f. Min. 1839, S. 199 Nota. — Stasic (Kresovice). Gehlen's J. Phys. 1807, B. S. 284. — Moll's Ephem. d. B. u. H. 1807, B. 3, S. 545. — Dempster. (Ge) Bas. Berg zu Canna. Trans. Soc. Antiq. of Scotl. B. 1, S. 183. — Mac Culloch. Deviat d. Magnet-Nadel zu Canna. Desc. of West-Isl. 1820, B. 1, S. 459—460. — Mudge (Lieut. W.). (Insel St. Mayo u. Great Salvage, Canarien.) Ed. phil. J. 1821, B. 5, S. 381—388. — Giesecke (Sir Ch.). (Disco Insel.) Dito S. 221. — Schulze u. Nöggerath. (Nürburg, Eifel,) Schweigg. Jahrb. d. Chem. 1828, B. 52, S. 221. Phil. Magn. a. Ann. of Phil. 1830, B. 8, S. 174—180. — Feruss. Bull. Sc. nat. 1829, B. 18, S. 53. — Reuss. (Schröckenstein im Mittelgeb.) Schweigg. J. d. Ch. 1828, B. 53, S. 236—238. Phil. Mag. 1830, B. 8, S. 179—180. — Odeleben (O. v.) (Gross-Winterberg.) Topograph. Aufnahme d. sächs. Schweiz, 1830, S. 21. — Galbraith (Will.). Gipfel des Arthur's Seat. Edinb. Ed. n. phil. J. 1831, B. 11, S. 285—288. — Fox (R. Were.). Basalt des Cyclopen-Berges in Sicilien. Phil. Mag. 1834, N. F. B. 5, S. 6. — Grasset (Drevin). Bull. Soc. Géol. Fr. 1837, B. 7, S. 352. — (Magn. Horiz. Intensität durch e. Bas. Berg bei Götting. 10 pCt.

modificirt.) Resultate d. magnet. Ver. 1840, S. 68. — Förstemann (Eifel. Bas. u. Laven). Verh. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. 1844, S. 4 u. 22. — Magn. Horiz. Intens. durch grosse Bas. Massen afficirt. Hansteen. Echo du Monde Sav. 1845, N. 740. — Kreil (K.). Mag. Horiz. Int. durch Basalt im nördl. Böhm. aff. Magn. u. geogr. Orts-Bestimm. in Böhmen 1846, S. 90. — Reich, Fr. (Mag. Polarität d. Pöhlberges bei Annaberg). Pogg. Ann. 1849, B. 77, S. 32—42. — Kreil (Basalte der Bregonza B.). Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. 1849, B. 1, S. 302. — Zaddach (E. G.). Mag. Polarit. d. Bas. u. Trachyte. Verh. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl. 1851, B. 8, S. 195 bis 256, 3 T. — Sabine (50' betrag. Modificat. d. magnet. Inclinat. durch die Bas. d. Riesendammes). Rep. on the Magnet. isoclinal a. isodynamic Lines in the brit. Isl. 1852, S. 114.

Basalt und Trachyt.

Kreil. Isoclinen modificirt, Böhmen u. Vicenza. Denkschr. d. k. Akad. 1849, B. 1, S. 290.

Trapps.

Mac Culloch (Trapp u. Granit). Tr. geol. Soc. Lond. 1816, B. 3, S. 314—332.— Hitchcock (New England). Proceed. 6 Meet. Americ. Assoc. 1845, S. 32. — Jackson u. Dr. Locke (Lake Superior). Bull. Soc. géol. Pr. 1850, N. F. B. 7, S. 671.

Syenite und syenitischer Trapp.

Mac Culloch (Mag. Deviat. Gipfel des Glamich, Sky) L. geol. Soc. Tr. 1814, B. 3, S. 95—96, T. 3. — Jameson (Rob.) (Trapp u. Syenite Craig of Ailsa, Loch Ryan, Schottl.). Edinb. n. phil. J. 1831, B. 11, S. 286, Note. — Kreil. Magn. Decl. modif. Brünn. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. 1840, B. 4, S. 302. — Schlotheim. Labrador-Steine. Crell's Ann. d. Ch. 1797, B. 1, S. 109. — Arnim (verneint). Gilb. Ann. 1800, B. 5, S. 387, Note.

Basaltische Tuffe.

Breislak u. Dolomieu (Mt. Albano). Mém. sur les ils Ponces. S. 46. — Schübler (Karfenbühl, Urach). Würtemb. Jahrb. f. vaterl. Gesch., Geogr. 1824, S. 163—170.

Wacke.

Charpentier, v. (Wacke-Gänge, Ober-Wiesenthal). Intelligenzbl. Allg. Lit. Zeit. 1797, N. 59. Bergm. J. 1797, B. 1, S. 552.

Serpentin.

Fichtel. Mineralog. Aufsätze 1794, S. 224. — Humboldt (Alex.) (Heidberg, Gefrees, Fichtelgeb.). N. Bergm. J. 1795, B. 1, S. 257—261; 1797, S. 542—548, 553—559, 560—561. Intelligenzbl. d. Jenaer allg. Lit. Zeit. 1796, N. 167, S. 1447; 1797, N. 38, S. 323; 1797, N. 68, S. 564, N. 87, S. 722. — Gren's N. J. d. Ch. u. Phys. 1797, B. 4, S. 136. — Moll's Jahrb. f. B. u. H. 1799, B. 3, S. 301—307, 309—313 u. 317. Moll's N. Jahrb. B. 2, S. 403. — Gilb. Ann. 1803, B. 14, S. 297, N. S. 1813, B. 14, S. 89. — Voigt's Mag. f. Phys. 1796, B. 11, S. 28. Bibl. brit. 1796, B. 5, S. 376—389. J. de Phys. 1794, B. 45, S. 324—329. — Nichols. J. of nat. phil. 1797 Juni, B. 1, S. 97—101. Berlin. Acad. 12. Januar 1797. Ann. d. Ch. 1797, B. 22, S. 47—50. — Charpentier (v.). (gegen Humboldt) Intelligenzbl. Jen. allg. Lit. Zeit. 1797, N. 59. — Moll's Jahrb. d. B. u. H. 1799, B. 307—308 (Kein Serpentin im Hornbl. Schiefer mit magn. Eisenkryst.). N Bergm. J. 1797, B. 1, H. 6, S. 549—553. — Humboldt's Antwort. Intellig. Bl. u. s. w. 1797, N. 68. N. Bergm. J. 1797, B. 1, S. 553. Moll's Jahrb. 1799, B. 3, S. 307. — Steinhäuser (Über Hs. Entdeckung). Scherer's allg. J.

d. Chem. 1798, B. 1, S. 274—286. — Scherer's Bem. B. 2, S. 341 u. 494. Moll's Ann. d. B. u. H. 1803, B. 2, S. 179—182. — Flurl (Erbendorf, Fichtelgeb.). Moll's Jahrb. 1799, B. 3, S. 314—316. — Reiner, dito. Münchner Taschenkalender f. 1798, Moll's Jahrb. B. 3, S. 315—316. — Tralles (Über Hs. Entdeck.). Moll's Jahrb. 1799, B. 3, S. 354—355. — Zenne (dito). Intellig. Bl. Jen. allgem. Lit. Zeit. 1805, N. 169, S. 1395. Moll's Ephemerid. 1806, B. 2, S. 135. — Zimmermann (Darmstadt, Serp. mit Hornbl.). Gilb. Ann. 1808, B. 28, S. 483—484. — Hardt (Haideberg, Zelle, Baireuth). Moll's N. Jahrb. d. B. u. H. 1812, B. 2, S. 403—405. Gilb. Ann. 1813, B. 43, S. 89—93. — Goldfuss u. Bischoff (dito). Physik. stat. Beschr. d. Fichtelgeb. B. 1, S. 193. — Schweigg. (J. Ch.), B. 18, S. 297. — Farquharson (Rev. James). Coil-Berg im Aberdeensh.). Ed. n. phil. J. 1830, B. 8, S. 315. — Sukow, G. (Frankenstein). Erdmann's J. f. prakt. Chem. 1841, B. 24, S. 397—400. — Kreil (K.) (Bellaggio, Comer-See). Magnet. u. geogr. Ortbestimm. im österr. Kaiserst. B. 1, S. 110.

Hornblendeschiefer.

Bauersachs. Ann. Mineral. Soc. Jena 1802, B. 1, S. 319. — Oeynhausen. Hornblende-Gestein, Schloss Frankenstein. Odenwald. Geb. Rheinl. Westph. 1823, B. 2, S. 185—186.

Chloritschiefer und Serpentin.

Humboldt (v.) (Hoh. Fichtelgeb.). Ann. d. Ch. et Phys. 1824, B. 25, S. 327. — Yates (Magnesia-Felsen, Kl. Asien). Cambridge Phil. Soc. Berghaus Ann. 1834, B. 9, S. 351. N. Jahrb. f. Min. 1836, S. 634. — Freiesleben. Rauchwacke, Eisleben. Moll's Ann. f. B. u. H. 1805, B. 3, S. 162.

Dichter Feldspath.

Schlotheim. Crell's Ann. d. Ch. 1797, H. 2, S. 108. — Humboldt (v.). Intellig. Bl. d. allg. Lit. Zeit. Jena 1797, N. 68. N. Bergm. J. 1797, B. 1, H. 6, S. 556. — Moll's Jahrb. f. B. u. H. 1799, B. 3, S. 309—313. — Gillet-Laumont (Harz). Soc. philom. P. A. 6, S. 51.

Porphyre.

Humboldt (Alex. v.) (Voisaca N. v. Pasto, Quito). J. de Phys. 1803, B. 57, S. 192. — Gilb. Ann. 1804, B. 16, S. 484. — Moll's Ephem. 1806, B. 2, S. 323. — Ann. de Mus. d'hist. nat. B. 3, H. 2, S. 403.

Pechstein.

Fleuriau de Bellevue (Padua). J. de Phys. 1794, B. 45 (n. F. B. 2), S. 320. — Beyer (Adolph) (Planitz). N. Bergm. J. 1797, B. 1, S. 563. — Pini (Hermeneg.) (Grandola). Mem. di alc. Fossili Singolari della Lombardia austriaca ecc. Mil. 1791. N. Bergm. J. 1797, B. 1, H. 6, S. 561—563. — Beyer (Ad.). Moll's Jahrb. f. B. u. H. 1799, B. 3, S. 313—314. — Delesse (A.) (Gläser der geschmolz. Felsart.). Ann. d. Min. (N. F.) 1848, B. 14, S. 81 u. 429; B. 15, S. 497; 1849, B. 16, S. 367—372. — C. R. Ac. de Sc. P. 1850, B. 30, S. 84—86. L'Institut 1850, S. 33—34.

Granit.

v. Trebra, Harz 1785. — Schröder (Ch. F.). Brocken 1794. — Wächter (J. K.). Am südlichen Schnarcher, Harz 1799. Verkündiger Nürnb. 1800, H. 22, S. 169—172. Gilb. Ann. 1800, B. 5, S. 376—382. — Hausmann. Rosstrapp 1800. — Gilbert (Erklärung d. magn. Polarität). Gilb. Ann. 1800, B. 5, S. 382. — Jordan. Harzer Granit. Gilb. Ann. 1807, H. 7, S. 256—271. — Flinders (Capit.). Tr. geol. Soc. L. 1816, B. 3, S. 332, Nota. — Mac Culloch (siehe Trapp).

Plutonische Gesteine.

Durocher. C. R. Ac. d. Sc. P. 1847, B. 25, S. 209—210. — Delesse (Pluton. u. Stratif-Geb.) dito 1849. B. 28, S. 498—500.

Mineralien in stark magnetischen Felsarten.

Delesse. N. Jahrb. f. Min. 1851, S. 555—567.

Verschiedene Mineralien.

Kirwan. Tr. irish Acad. 1794, B. 6, S. 177—191. — Biot (Glimmer). Mém. Ac. d. Sc. P. 1816. Edinb. phil. J. 1819, V. 1, S. 206. — Schlotheim (Steatit, Zöblitz). Crell's Ann. d. Ch. 1797, B. 1, S. 107. — Rose (Gust.). Zusammenhang zwisch. Form, Elektr., u. Polarität der Krystalle. Berl. Ak. 1836, 2. Nov. Pogg. Ann. 1836, B. 39. S. 285—320, Taf. 1. Separat 1838, 4°. N. Jahrb. f. Min. 1840, S. 228. — Plücker. (Die Zurückstossung der optisch. Krystallaxen durch magnet. Polarität). Pogg. Ann. 1847, B. 72, S. 315—343. — Delesse. Bem. N. Jahrb. f. Min. 1849, S. 676. — Murbach (Darüber). Übers. d. Arb. d. Schles. Ges. Bresl. 1849, S. 36. N. Jahrb. f. Min. 1751, S. 450. — Plücker u. Beer (Diamagnet. Axen d. Krystalle). Pogg. Ann. 1851, B. 82, S. 42—75. — Tyndall. Magnetismus d. Krystalle. Brit. Ass. 1851. Americ J. of Sc. 1851, n. F. B. 12, S. 267—271. — Adie (R.). Verhältniss d. Farbe z. Magnetismus d. Körper. Edinb. n. phil. J. 1851, B. 50, S. 209—216. — Knoblauch (H.) (Elektrische Pole der krystallin. Körper). Berl. Ak. 1851, S. 271—281. Monatsber. 1851, S. 271—281. — Pogg. Ann. 1851, B. 83, S. 289—299. N. Jahrb. f. Min. 1851, S. 698—705.

Über Raymondia *Fr.*, Strebla *Wd. und* Brachytarsina *Mcq.*

Von Georg Frauenfeld.

Ich habe vor einem Jahre der hochverehrten kais. Akademie eine Arbeit vorgelegt, in welcher ich eine, während meines Aufenthalts in Ägypten an Fledermäusen aufgefundene Fliege als neu beschrieb. Diese Arbeit, so wie Dubletten der Fliege wanderten seitdem mehrfach in verschiedene Hände, ohne dass mir irgend eine Bemerkung hierüber zugekommen wäre.

Bei Gelegenheit der 32. Naturforscher-Versammlung in Wien wurde von Herrn Prof. Kolenati eine Broschüre vertheilt, welche die Parasiten der Chiroptern behandelt, in der die Gattung *Raymondia,* unter welchem Namen ich die zwei von mir aufgefundenen Arten beschrieb, ohne weitere Begründung in die von Wiedemann aufgestellte Gattung *Strebla* einbezogen erscheint [1]), mit einer Gattungs-Diagnose, die meine *Raymondia* mit den, nach einem defecten Exemplare gegebenen, wenigen Daten über *Strebla* von Wiedemann cumulirt.

Dass diese Diagnose daher nicht mehr als jene der Gattung *Strebla* von Wiedemann gelten kann, sondern *Strebla* von Kolenati genannt werden muss, ist offenbar, und es wäre nur zu bemerken, dass es etwas sonderbar erscheint, eine Gattungs-Diagnose nach einem Thier zu entwerfen, das man selbst nicht gesehen hat.

Ich will sonach hier erörtern, inwiefern diese Vereinigung begründet ist, und überhaupt die wahren und irrthümlichen Angaben in der Gattungs- und Artenbeschreibung Kolenati's ermitteln.

Ich darf in ersterer Beziehung wohl einfach nur auf die Abbildungen von *Strebla* bei Wiedemann (sowohl in dessen Analecta,

---

[1]) Ich war wohl um so mehr überrascht, als ich einige Zeit vorher diese Arbeit in ihrer ersten Gestalt zu sehen Gelegenheit hatte, worin sich so manches noch ganz anders verhielt, und vieles erst, durch meine Mittheilungen an Prof. Kolenati, vom ihm benützt, hinzu kam, und berichtiget wurde.

als aussereuropäischen Zweiflüglern) und jener von *Raymondia* (Sitzb. d. math.-naturw. Cl. der k. Akad. d. Wissensch., Decemberheft 1855, Bd. XVIII, S. 320) verweisen, und aus dem Gesammteindruck erwarten, dass sie nicht leicht zusammengezogen werden dürften.

Die ganz verschiedene Kopfbildung, die deutlich vorhandenen, dunkeln Augen bei *Strebla*, der Hinterleib im Verhältniss zu den Flügeln, die Tarsenbildung, alles ist so durchgehends verschieden, dass an eine solche Vereinigung kaum gedacht werden kann. Rechnen wir hiezu noch die ganz unähnliche Anordnung des Flügelgeäders, und es bleibt auch nicht ein Criterium für einen solchen Vorgang.

Ich habe in Betreff der Wiedemann'schen Abbildung am angeführten Orte bezweifelt, dass sie ganz richtig sei und sogar voraus gesetzt, das sie bei weitem nicht so abweichend von *Raymondia* gebildet sein möge, allein nach Prof. Löw's Versicherung, der *Strebla* besitzt, soll diese Abbildung vollkommen naturgetreu sein. Dies nun festgestellt, dürfte mich der Gegenhalt der betreffenden Darstellungen wohl der Mühe überheben, die Trennung dieser beiden in ihrem Totalaussehen, wie in ihrem Detail so weit verschiedenen Thiere in zwei verschiedene Gattungen noch weiter zu rechtfertigen.

Was die Gattungs-Diagnose betrifft, so habe ich schon bemerkt, dass sie nimmer jene der Wiedemann'schen Gattung genannt werden kann; für die *Strebla vespertilionis* jedoch, die in der angezogenen Broschüre unnöthig in *Strebla Wiedemanni* umgetauft erscheint, verworfen werden muss, da sie Details angibt, über deren Vorhandensein nur die Ansicht des Thieres selbst erst Gewissheit geben kann.

Aber auch wenn wir diese Art ausschliessen, ist sie nicht für die beiden anderen Arten, meine zwei Raymondien, zutreffend. Es heisst in dieser Diagnose nämlich „der Kopf breit (?), rundlich, flach (?)". Der Kopf ist jedoch in Bezug auf seine Form bei beiden Arten sehr verschieden, nämlich bei *Raymondia Kollari* vollkommen kuglig (wie auch die, Seite 47 der besagten Broschüre folgende Beschreibung der Art, entgegen der Gattungs-Diagnose ganz richtig angibt) klein, und nur vorne an der Stirne von oben etwas eingedrückt; dagegen bei *Raymondia Huberi* im Verhältniss breiter, abgerundet viereckig, und oberhalb von hinten nach vorne schief abgeflacht.

Sodann heisst es in besagter Diagnose: — Fühler kurz zweigliedrig, das Basalglied sehr kurz und nach oben erweitert, das

Endglied birnförmig warzig mit kurzer Borste an jeder Warze. — Die zwei Glieder sind freilich eine relative Sache, denn wenn man Macquart's *Brachytarsina* hieher ziehen will, so beschreibt sie dieser gar dreigliedrig, ich nur eingliedrig, da ich bei der genauesten Zergliederung und Untersuchung mehrerer Exemplare keine Spur einer Abgrenzung finden konnte; ich will hierüber nicht weiter rechten, sondern ferneren Entscheidungen entgegensehen; die Form des Endgliedes ist aber durchaus unrichtig angegeben, indem es nicht birnförmig ist, sondern eine flache spatelförmige Lamelle bildet.

Ferner, zwei Netzungen oben, zwei Ocellen unten. Was hier oben genannt wird, wäre nicht ganz klar, wenn nicht die Fiederborste Aufschluss gäbe [1]). Die Annahme aber von zwei Augen vorne mitten an der Stirne ist eine eben so ausserordentliche, als die gleichfalls so ungenügend unbestimmte Angabe, zwei Ocellen unten, eine höchst überraschende. Erst durch die genaueste Bezeichnung der Lage dieser lezteren und durch hinreichende Gründe kann eine solch gewagte Deutung für derlei Organe an so abweichender ungewöhnlicher Stelle zur endgiltigen Würdigung gebracht werden. Mir gelang es nicht, etwas zu finden, was ich als solche deuten könnte.

Was nun die Netzungen betrifft, so würde diese ganz aussergewöhnliche Stellung allein wohl schon die Trennung von *Strebla*, für die diese Angabe, bestimmt bezeichnet, gar nicht passt, rechtfertigen. Diese nun aber wirklich für Augen genommen, welche Bedeutung hat dann die stark lichtbrechende kreisrunde Stelle an jenem, für Lichtorgane so annehmbaren Platze an den Kopfseiten? Mit solchen beliebig nach hinten und vorne hin und her versetzten Organen ist wahrlich wenig gewonnen, wenn man sich nicht in Paradoxen gefallen will; und wir wollen lieber eher noch eine andere Deutung für künftige Unterscheidung bescheiden wagen, ohne so gewaltsame Verrückung.

Lassen wir der seitlichen kreisförmigen Stelle ihre Bestimmung als Organ für Lichteindruck und sehen wir die beiden kleinen warzigen Hervorragungen an der Stirne als Fühler an, wofür auch die

---

[1]) Ich habe allerdings diese dort befindlichen, selbst mit der Loupe kaum sichtbaren kleinen Erhöhungen nicht beachtet, da ich hier keine der Beschreibung nöthigen Organe vermuthete, und es ist jedenfalls Herrn Kolenati's Verdienst, diese zur Controverse gebracht zu haben.

bei *Raymondia Kollarii* an ihrer Basis stehende Fiederborste nicht ungünstig zu sprechen scheint, so gehören die beiden bisher als Fühler gedeuteten Lamellen zum Saugapparate, was gleichfalls natürlich und ohne Zwang angenommen werden kann, da sie bei der Zergliederung leicht mit dem Rüssel verbunden bleiben, wenn man sie vom Gesichte lostrennt.

Die in die Gattungs-Diagnose aufgenommene Fiederborste habe ich nur an *Raymondia Kollari* bemerkt, wonach diese in die Artbeschreibung zu verweisen wäre, denn ob sie bei *Strebla* vorhanden ist, bleibt ohnehin noch in Frage.

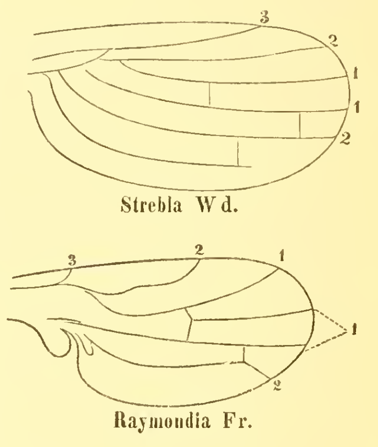
Was nun weiters in dieser Beschreibung der Arten die hervorgehobene spezifische Unterscheidung für *Raymondia Huberi* mit zwei Queranastomosen, bei *Raymondia Kollari*, mit nur Einer anbelangt, so ist sie insoferne falsch, als sich sowohl die mittlere sogenannte kleine Querader, als auch die untere bei beiden Arten vollkommen deutlich vorfindet. Es hatte mich eben diese Übereinstimmung im Gegensatze zu *Strebla* bewogen, die beiden Arten, die so viele Anhaltspunkte zu einer Trennung in zwei Gattungen geben, in Eine zu vereinen, und es muss wohl mit Recht verlangt werden, dass eine solche nicht unerhebliche Verschiedenheit, die hier aber wirklich gar nicht einmal besteht, etwas genauer und weniger oberflächlich dargestellt erscheine, nämlich welche der Queradern mangle, oder wenn wir annehmen, da die mittlere weit seltener fehlt, dass hier die untere abgängig sein soll, welches Verhältniss sonach die betreffenden Längsadern zeigen.

Dass das Flügelgeäder schon bei den ältesten Autoren gewürdigt und zur trefflichen Unterscheidung natürlicher Gruppen dienlich erkannt ward, seit Jurine's Arbeiten die Berücksichtigung desselben aber immer mehr an Wichtigkeit gewann, kann keinem Entomologen unbekannt sein, und die vielen Terminologien, die wir nur allein über diesen Theil besitzen, zeigen, wie dringend jeder Autor fühlte, dass jeder Einzeltheil desselben scharf und unzweifelhaft gekennzeichnet sei, um in der Beschreibung genau gekannt und verstanden zu werden.

Wenn daher *Strebla* sechs, *Raymondia* dagegen nur fünf Längsadern zeigt, so war früher wohl zu prüfen, welche zugewachsen, welche reducirt erscheint, und nach einem bestimmten Schema die einzelnen entsprechenden Adern in beiden Flügeln zu vergleichen,

um deren Unterschied zu verstehen und dessen Geringfügigkeit nachzuweisen, die eine Zusammenziehung rechtfertige.

Ich muss hier noch einmal wiederholen, dass diese Anordnung in meinen beiden Raymondien nicht die geringste Abweichung unter einander darbietet, und beide sich vollkommen übereinstimmend zeigen.



Strebla Wd.

Raymondia Fr.

Wollen wir von der kleinen Querader nach vorwärts zu zählen anfangen, so ist die dritte, Macquart's *Mediastine* bei *Strebla* nahe bis zur Spitze verlängert, bei *Raymondia* nur wenig von der Flügelwurzel entfernt in den Vorderrand gemündet, so dass sie die Bedeutung und Beachtung als Längsader gänzlich einbüsst.

Von dieser Querader abwärts ist bei *Strebla* die nächste Längsader einfach und geht von ihr unmittelbar die untere Querader zur nächst unteren Längsader der zweiten. Bei *Raymondia* ist diese entsprechende erste Längsader aber gegabelt[1]), und erst von dem unteren Aste geht die Querader zur nächsten Längsader.

Wir finden somit von der kleinen mittleren Querader abwärts bei *Strebla* nur zwei, bei *Raymondia* aber drei Längsadern, welche in die Flügelspitze münden. Es wäre somit die Zahl fünf hier wieder ausgeglichen, wenn gleich durch Adern von ganz verschiedener Anordnung und Bedeutung. Allein es folgt nun noch weiters eine dritte ebenso grosse Verschiedenheit, indem nämlich die geschlossene Analzelle bei *Strebla* stark ausgebildet weit über die kleine Querader hinausreicht, so dass bei dieser Fliege noch eine beinahe bis zur Flügelspitze gehende sechste Längsader entsteht, welche bei *Raymondia* ganz fehlt, da diese Zelle, bei ihr nur ganz rudimentär, kaum vorhanden zu sein scheint.

---

[1]) Mag man hier den unteren Theil dieser gewinkelten Querader als Basis annehmen, so dass dieser Gabelast zu der Längsader 1 nach aufwärts gehörte, so bleibt die Anordnung doch stets eine ganz verschiedene.

Wenn ich etwas ausführlicher bei diesem Gegenstande verweilte, so geschah es in der Nothwendigkeit der genauesten Erörterung dieser Verhältnisse, da ich auch später noch einmal vergleichend darauf zurückkommen muss.

Noch finden wir in der Artbeschreibung den Hinterleib, der in der Gattungs-Diagnose nicht berührt ist, bei *Raymondia Huberi* als häutig bezeichnet, bei *Raymondia Kollari* hornartig genannt, und mehrerer Segmente erwähnt.

Ich muss sowohl die allgemeine hornige Beschaffenheit der letzteren in Abrede stellen, als es nöthig ist, diese sogenannten Segmente näher zu erörtern.

Ich habe vorzüglich in der Bildung des Hinterleibes jene Annäherung gefunden, die mich bewog, diese Schmarotzer in die unmittelbare Nachbarschaft der Nycteribien zu bringen, die insoferne darin ein ungleiches Verhältniss zeigen, dass jener der Raymondien, bei den beiden Geschlechtern betreffs der Anordnung viel mehr Übereinstimmung zeigt, als bei den Nycteribien.

Es findet sich nämlich am Grunde des Hinterleibes in einer Ausdehnung von kaum einem Viertel der ganzen Länge desselben eine hornige Platte, welche an den Seiten von zwei weichen Wülsten begrenzt ist; eine ganz entsprechende von ähnlicher Form ist an der Unterseite vorhanden, wo sie ebenfalls den Seitenrand, der weich bleibt, nicht erreicht. Alles Übrige ist lederhäutig. Allerdings zeigt der Rand, namentlich bei Präparaten, die man gepresst in Balsam legt, schwache nach rückwärts verschwindende Einkerbungen, denen auch die Anordnung der Härchen, die über die Rückenfläche des Männchens nur kaum angedeutete Querreihen ohne weiterer Segmentirung bilden, entspricht; allein ich sah sie nicht an der Unterseite, so wie sie dem Weibchen ganz fehlen.

Will man die Stelle des Afters als Aftersegment bezeichnen, so kann dies nur in analoger Beziehung geschehen, eine wirkliche Gliederung, ausser einer Einschnürung bei den Weibchen daselbst, konnte ich nicht unterscheiden.

Ich hatte in der Sitzung der zoologischen Section am 20. September d. J. während der 32. Naturforscher-Versammlung in Wien diese Differenzen berührt, und die Unthunlichkeit einer Vereinigung der Gattung *Raymondia* mit *Strebla* darauf gestützt, als Herr Prof. Löw unter Zustimmung dieser Verschiedenheit die Bemerkung hin-

zufügte, dass die Gattung *Raymondia* mit *Brachytarsina* Mcq. zusammenfalle. Obwohl ich damals während mehrerer Tage in engerem Kreise einiger Wissenschaftsfreunde diese in Frage stehende Fliege mehrmalen besprach, so wurde mir doch nicht die Gelegenheit geboten, mich mit fremden Federn zu schmücken, und mir blieb diese angebliche Übereinstimmung, so wie das Bestehen einer Gattung *Brachytarsina* bis zu diesem Augenblicke unbekannt. so wie auch nicht weiter erörtert wurde, wo diese Gattung beschrieben sich finde. Erst später ermittelte ich, dass sie in den Supplementen zu Macquart's Diptères éxotiques enthalten sei, wovon das vierte und fünfte in den Schriften der Gesellschaft zu Lille erschienen sein soll, Schriften, welche weder in Zuchold's Bibliot. hist. nat. aufgeführt werden, noch zur Stunde sich in Wien, vielleicht kaum irgend wo in Österreich finden [1]. Erst Dr. Gerstäker's Bericht für Entomologie für 1854 in Wiegmann's Archiv, welcher vor wenigen Monaten erschienen ist, bringt Auszüge aus diesem 4. Supplemente, jedoch ohne dass *Brachytarsina* darin erwähnt wird. Ich blieb daher ungewiss, in welchem der beiden Supplemente diese Fliege enthalten sei, und wendete mich an Hrn. Dr. Gerstäker selbst um gütige Auskunft, die mir derselbe mit seiner wohl allen bekannten Freundlichkeit ungesäumt auf das Umfassendste gab.

Ehe ich jedoch nun weiter auf diesen Fragepunkt eingehe, muss ich noch eines andern Umstandes gedenken. Eine im 7. Tagblatte der Naturforscher-Versammlung, S. 156, von anonymer Seite gegebene Berichtigung bringt eine in Kolenati's Broschüre nicht angegebene, ihm in den Mund gelegte Zusammenstellung, für welche Hr. Prof. Kolenati dem Urheber nicht sehr dankbar sein wird, da sie beinahe mehr als oberflächliche Übereilung bekunden würde, nämlich, dass *Strebla africana* und *Raymondia Huberi* synonym sei.

Strebla africana findet sich in den „List of the specimens of dipterous Insects in the collection of the brittish Museum Part. IV, pag. 1146“ neu beschrieben. Die „eyes pitchy“ im Gegensatze zu „Body luteous“ und die „Length of the body 3/4 line, of the wings

[1]) Erst vor zwei Tagen erhielt ich durch die Güte des Hrn. Directors Kollar, der diese Supplemente, als er von ihrem Vorhandensein erfuhr, alsogleich für das k. zoolog. Museum besorgte, Einsicht in dieselben.

2 lines“ genügen hinlänglich, um eine Vereinigung mit *Raymondia Huberi* vollkommen unzulässig zu machen.

Wenn er ihm sodann in den Mund legt, dass *Raymondia Kollari* mit *Brachytarsina flavipennis* synonym sei, wovon in seiner Broschüre ebenfalls keine Sylbe steht, so muss es ihm überlassen bleiben, ob er sich diese, jedenfalls nur erst bei dieser Gelegenheit möglich gewordene Kenntniss anzueignen geneigt ist; was die Übereinstimmung selbst aber betrifft, so will ich diese nach den mir gewordenen Mittheilungen nunmehr der Prüfung unterziehen. Wie schon oben bemerkt, erfuhr ich durch Hrn. Dr. Gerstäker, *Brachytarsina* sei in dem 4. Supplemente von Macquart's Diptères éxotiques beschrieben und abgebildet, und er sandte mir dieselbe im vollständigen Auszuge nebst der Zeichnung.

Jch glaube zur genauen und vollen Würdigung so wie zur richtigen Entscheidung es unerlässlich, diese so schwer zugängliche Beschreibung und Abbildung nach jener schriftlichen Mittheilung hier ganz zu geben.

Pag. 307: „Coriacés.“

Gen. *Brachytarsina.*

Corps hérissé. Tête petite, arrondie. Trompe saillante, assez courte, conique, inclinée. Face et front assez large. Antennes courtes, avancées; les deux premiers articles peu distincts; le troisième disciforme, entouré de poils. Yeux ronds. Thorax large, assez court, arrondi; écusson assez large. Abdomen assez étroit, elliptique; armure copulatrice relevée. Pieds velus, assez courts; cuisses épaisses; jambes renflées vers l'éxtrémité; tarses épais, égalant à peine la moitié de la longueur des jambes; deux pelottes; deux ongles munis des petites pointes au côté extérieur et accompagnés de deux soies. Ailes bordées de soies au côté extérieur et de petits poils à l'intérieur; pas de nervure médiastine; marginale et sous marginale aboutisant au bord extérieur; externo- et internomediaire aboutisant près de l'extrémité; première transversale située en deça du milieu; deuxième assez près de l'extrémité; pas d'anale distincte.

Pag. 308: Nous formons ce genre pour un diptère qui a quelque rapport avec la Strebla vespertilionis Wied. *(Hippobosca vesp. Fbr.)* que nous ne connaissons que d'après la déscription et la figure

qu'en donnent ces auteurs. Ces rapports consistent dans la petitesse et la figure du corps, dans la villosité des pieds et dans la disposition des nervures des ailes, quoique différents à certains égards. Enfin dans le genre de la vie parasite, car, quoique nous ne connaissions par celui du diptère qui nous occupe, la conformation de ses pieds et surtout de ses tarses ne permet pas douter qu'elle ne soit appropriée à l'action de s'accrocher au poils ou aux plumes des animaux supérieures.

Les différences, beaucoup plus considérables, se montrent dans la forme de la tête, du thorax et de l'abdomen, dans la grandeur des yeux, dans la présence des antennes, qui ne sont pas distinctes dans la Strebla, dans la brièveté et l'épaisseur des pieds, dans la brièveté des tarses, dans la présence de pelottes, dans la forme des ongles, dans les soies qui bordent les ailes, dans le nombre moins grand des nervures, qui n'est que de quatre longitudinales au lieu de six, et de deux transversales au lieu de trois, enfin dans la couleur des ailes.

A ces différences se joint celle de la patrie qui est l'Algérie au lieu de l'Amérique meridionale.

Nous donnons à ce genre le nom de Brachytarsina, qui fait allusion à la brièveté des tarses.

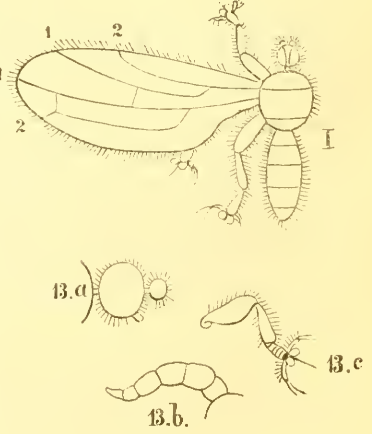
A l'éxemple de Fabricius et de Wiedemann, qui ont compris le genre Strebla parmi les Pupipares, nous y comprenons le genre Brachytarsina, qui nous paraît devoir y former une nouvelle tribu.

1. Brachytarsina flavipennis nob.

Ferruginea. Alis flavis (Tab. 28, Fig. 13). Long 1¼ lin. ♂. Tout le corps, compris les yeux d'un ferrugineux mat. Les pieds moins foncés. Ailes jaunes, a nervures jaunes. Algérie. M. Bigot.

Explication des planches.

Tab. 28, Fig. 12. Brachytarsina flavipennis.
a Tête, *b* Abdomen, *c* Pied.



Ich will aus dieser Diagnose zur Prüfung nur den „Trompe saillante, assez courte", „die Antennes," welche bei Macquart ganz die

analogen Organe zu sein scheinen, die ich dafür nahm, und die er dreigliedrig nennt, während ich sie bei *Raymondia* nur eingliedrig sehe, die „deux ongles munis des petites pointes au côté extérieures et accompagnées des deux soies“, dann „pas de nervure mediastine“ in den Flügeln hervorheben.

Wenn in der darauffolgenden Beschreibung eine Hindeutung auf *Strebla* sich findet, so sind die Beziehungen genau bezeichnet, die Macquart dazu veranlassten, während er in den Unterschieden „la grandeur des yeux“, und „le nombre moins grand des nervures, qui n'est que de quatre longitudinales au lieu de six“ zur Unterscheidung für *Strebla* hervorhebt, und die nun auch zugleich für *Raymondia* als entscheidend gelten müssen.

Blicken wir nunmehr zurück auf das oben gegebene Detail der von mir aufgestellten Gattung, so finden wir, wenn wir gleichfalls von der kleinen Querader in der Zählung ausgehen, nach aufwärts zählend bei *Brachytarsina*, ganz richtig mit der Beschreibung übereinstimmend, in der Abbildung die dritte Ader, Macquart's Mediastine fehlend. Wollte man auch hier annehmen, dass diese so weit an den Grund des Flügels zurückgerückte Ader von Macquart übersehen, oder nicht mehr als Mediastine betrachtet worden sei, so ist doch von unserer angenommenen Basis nach abwärts hin die erste Längsader ganz abweichend von *Raymondia* nicht gegabelt, sondern wie bei *Strebla* einfach, wodurch wirklich nur die Zahl von vier Längsadern sich ergibt, da er noch ganz genau hinzufügt, dass keine bemerkbare Analzelle vorhanden sei.

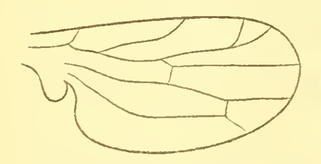
Prüfen wir nun noch weiter die Zeichnung, welche einen gegliederten, abwärts gekrümmten Hinterleib, und wie in der Beschreibung grosse, aber mitten deutlich abgegrenzte Augen bezeichnet, so ist weder Beschreibung noch Abbildung mit *Raymondia* zu identificiren.

Ich kann bei einem Autor wie Professor Löw, dem jedenfalls der erste Rang in der Kenntniss der Dipteren gebührt, nicht voraussetzen, dass er ohne annehmbare Gründe, dem hier Dargestellten entgegen, geneigt sein sollte, für eine solche Übereinstimmung sich zu entscheiden. Ich kann hier nur zweierlei voraussetzen, entweder, dass er wirklich ein Typen-Exemplar besitze, oder ein solches zu besitzen denkt. In beiden Fällen muss ich mein Recht in Anspruch nehmen, dass der Name *Raymondia* jenen beiden Thieren verbleibe,

die ich beschrieben habe, und die nach Abbildung und Beschreibung stets nachweisbar sein werden, nie aber, ausser gewaltsam, mit jener von Macquart gegebenen Darstellung identificirt werden können, welche aber doch stets als Grundlage dienen muss, da nicht Jedermann Typen-Exemplare besitzen kann, und neueren Schriftstellern nicht mehr das Zugeständniss gemacht werden darf, wie es den älteren gemacht werden muss, Beschreibungen zu geben, welche willkürliche Deutungen erfordern, oder irre führen.

Zum Schlusse möge hier noch eines Individuums dieser Gattung gedacht werden, welches sich auf *Pteropus aegyptiacus* fand, dessen Geäder merkwürdig ist. Obwohl ich nur ein Exemplar besitze, so ist doch das Geäder beider Flügel so übereinstimmend, und regelmässig ausgebildet, die Eigenthümlichkeit selbst aber jedenfalls so bemerkenswerth, dass wohl kaum eine Abnormität hier vorausgesetzt werden kann. Ich hatte zum Behufe der wiederholten Untersuchung alle meine verschiedenen Exemplare von *Raymondia*, die nach Fundort und Aufenthalt noch genau, wie bei allen, was ich selbst gesammelt, oder wofür ich sichere Nachweise besitze, gesondert sind, aufgeweicht, wobei sich dasselbe, früher schon durch lichtere Färbung bemerklich, auffallend durch ihr helles Gelb unterschied. Bei näherer Betrachtung fand ich das abweichende Geäder, und ich gebe sonach hier die genaue Beschreibung, mit Angabe der unterscheidenden Merkmale, um auf selbe aufmerksam zu machen, unter folgender Benennung:

Raymondia diversa: Kleiner als *Raymondia Kollari*, von blässerer Färbung; an den Seiten des Hinterleibes, vorzüglich nach rückwärts zu, viel dichter mit rothbraunen Haaren besetzt. Flügelgeäder von gleicher Anordnung wie bei *Raymondia Kollari*, nur die — von der kleinen Querader aufwärts gezählt — erste Längsader an ihrem Ende mit einem starken Aste versehen, wodurch ein dreieckiger Raum eingeschlossen wird, der mit seiner Basis am Vorderrande des Flügels, am Grunde des letzten Viertels seiner Länge sitzt. Im Übrigen mit *Raymondia Kollari* übereinstimmend.



Beiträge zur näheren Kenntniss des Chlorophylls [1]).

Von **Jos. Ant. Böhm.**

(Vorgetragen in der Sitzung am 9. October 1856.)

Es gibt wohl keinen Gegenstand in der Naturwissenschaft, welcher ein vielseitigeres Interesse darböte, als der über die Farbstoffe der Pflanzen. — Er ist nicht nur Object des Phytotomen, sondern gehört eben so gut, ja aus mannigfachen Gründen noch mehr in das Gebiet des Physikers und Chemikers. Ersteren kümmern die Pflanzenfarben nur in so ferne, als er die Form, in welcher, und die Pfanzentheile, in denen sie vorkommen, anzugeben hat; alles Übrige, was eigentlich über ihre Natur Aufschluss verschaffen kann, gehört in das Gebiet der Physik und Chemie.

Unter den verschiedenen Pflanzenfarben ist es aber die grüne, die wegen der Grossartigkeit ihres Auftretens und des Einflusses auf den gesammten Haushalt der Natur vor allen andern unser Augenmerk auf sich zieht, und von jeher die Aufmerksamkeit der denkenden Menschen erregt hat.

Ich erlaube mir im Folgenden einen kurzen Überblick über die Geschichte des Chlorophylls nicht nur in anatomischer, sondern auch in chemisch-physicalischer Beziehung zu geben, da man in Zukunft, um in diesem Gegenstande auch nur in einer Richtung Erspriessliches leisten zu können, denselben allseitig kennen muss und weil die Kenntniss desselben von der einen Seite auch viele erfolgreiche Gesichtspunkte in der andern eröffnen wird.

Aristoteles [2]) war der Erste, der sich über die Farben im Allgemeinen, und über die der Pflanzen insbesondere ausspricht. Er unterscheidet zwei Hauptgruppen von Farben: die einfachen, und die

---

[1]) Die Abhandlung wurde dem Secretär am 17. Juli übergeben, konnte aber des vorliegenden reichen Materiales und der eingetretenen akademischen Ferien wegen nicht zum Vortrage in der Classe gelangen.

[2]) Über die Farben, erläutert durch eine Übersicht der Farbenlehre der Alten, von Dr. Karl Prantl. München 1849.

durch Vermischung aus diesen entstandenen. Die einfachen Farben begleiten die Elemente: Gelb das Feuer, weiss die Luft, das Wasser und die Erde (ursprünglich); schwarz entsteht, wenn die Elemente in einander übergehen. Die grüne Farbe aber ist eine Mischung des Gelben und Schwarzen. Alle Pflanzen, wenn sie aus der Erde hervorwachsen, sind grün. Weiss erscheinen sie, wenn das Feuchte in ihnen sich nicht mit den Sonnenstrahlen mischt. Die übrigen Pflanzenfarben entstehen durch organische Kochung, je nach dem Verhältnisse der Wärme und der Menge der zugeführten Nahrung.

Mehr als tausend Jahre verfliessen, ohne dass man sich um die Entstehung der Farben auch nur im Allgemeinen kümmert, bis endlich Paracelsus[1]) den Grund der chemischen Farbenerscheinungen im Schwefel findet.

Die folgenden Erklärungen der Pflanzenfarben richten sich nach den jeweiligen Ansichten, die man über die Entstehung der Farben und über das Licht im Allgemeinen hatte, und mit der physicalischen Erkenntniss des letzteren vervollkommnet sich auch die Einsicht in das Wesen der ersteren.

Nach Isaac Vossius[2]) ist die Farbe als ein von den Körpern Verschiedenes, diesen Beigemischtes zu betrachten. Trennt man von den Körpern die Farbe, so werden sie durchsichtig. — Ursache und Ursprung der Farben sind aber Feuer und Wärme, ist das Verbrennen der Körper. Die Pflanzen und Thiere der tropischen Zone zeigen daher eine viel grössere Farbenpracht als die der nördlichen Gegend. — Der Grundstoff der Farben schreibt sich vom Schwefel her, und nach dem verschiedenen Brennen dieses Elementes entstehen die verschiedenen Farben.

Die erste Farbe ist das Weisse, auf welches das blässere Grün und das Gelbe folgen. Ist die Wärme so schwach, dass sie das Schwefelige in den Körpern nur auflöst, so entsteht das Grüne. Verursacht aber die Wärme eine mächtigere Kochung, so entsteht nach dem Weissen sogleich das Gelbe, welches reifer und feuriger ist, als das rohe und wässerige Grün.

Newton[3]) erklärt das Pflanzengrün nach dem Principe der nach ihm benannten Farbenkreise; es ist nach ihm ein Grün

---

[1]) De natura rerum. IX Bücher. Strassburg 1584 u. a. O.

[2]) De lucis natura et proprietate. Amstelod. 1662.

[3]) Optics. Latine a. S. Clarke. Lusanae et Genevae 1740. 4.

dritter Ordnung, und beim Welken der Blätter geht es alle Stufen des dritten Ringsystems durch. Newton kannte die Ursache der Farbenkreise nicht; würde man seine Lehre über das Pflanzengrün annehmen, so müsste man dasselbe durch Interferenz erklären.

In phytotomischer Beziehung ist der Sitz des grünen Farbstoffes der Pflanzen den ersten Untersuchern gänzlich entgangen. Malpighi erwähnt nichts von ihm, und unter den späteren Phytotomen scheint Mirbel[1]) zuerst den körnigen Inhalt der Zelle gesehen zu haben. Die Löcher und Poren, welche Mirbel in der Membran der Zelle beschreibt, sind zum grossen Theile sicher nichts anderes als das, was wir mit dem Namen Chlorophyllkörner bezeichnen.

Sprengel[2]) erkannte schon den Irrthum Mirbel's, und gibt an, dass die von demselben beschriebenen Gebilde in den Zellen desshalb keine Poren sein können, weil sie frei in denselben herumschwimmen. Er glaubt aber, dass die Körner und Bläschen, womit z. B. die Samenlappen der Bohne gefüllt sind, sich in der Folge zu neuen Zellen entwickeln können, und als Niederschläge aus den Zellsäften zu betrachten seien. Derselben Ansicht ist auch L. C. Treviranus[3]).

Wahlenberg[4]) gibt an, dass der grüne Farbstoff in der lebenden Pflanze nicht die Körnerform besitze, sondern in Gestalt einer grünen klebrigen Flüssigkeit *(glutinosum viride)* enthalten sei; erst aus der Pflanze ausgezogen zu Kügelchen gerinne, und mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, nach einiger Zeit ein schönes Blau gebe. Er nennt ihn den grünen Satz *(faecula viridis)* des gerinnbaren Zellsaftes.

Proust[5]) bemühte sich, die Eigenschaften des in Weingeist gelösten grünen Färbestoffes genauer kennen zu lernen, und bezeichnet ihn mit dem Namen Satzmehl *(fécule)*.

Link[6]) unterscheidet die übrigen körnigen Gebilde des Zellinhaltes, z. B. das Amylum, genau von dem grünen Farbstoffe,

---

[1]) Über die vegetabilische Ökonomie, in Pfaff und Friedländer's französischen Annalen, Heft III, p. 124 und Heft IV, p. 40.

[2]) Anleitung zur Kenntniss der Gewächse. In Briefen. Erste Sammlung. Halle 1804, p. 90, 99 u. s. f., Taf. I, Fig. 4; Taf. II, Fig. 2.

[3]) Vom inwendigen Bau der Gewächse, Göttingen 1806, pag. 2 u. s. f.

[4]) De sedibus materiarum immediatis in plantis, 1806, pag. 69, 70 u. a. O.

[5]) Herbmstädt's Archiv IV, pag. 146—164.

[6]) Grundlehren der Anat. und Physiol. der Pflanzen, Göttingen 1817, pag. 36.

und nennt ihn einen harzigen Stoff. Er kommt nach ihm entweder in Form einer schmierigen körnigen Masse, und in Form von Bläschen, oder auch als dichter Überzug der inneren Zellwände vor.

Moldenhawer[1]) leitet die grünen Saftkügelchen von einer Gerinnung des Zellsaftes ab, spricht sich aber über ihre nähere Beschaffenheit nicht weiter aus.

Kieser[2]) beschreibt das Blattgrün als Körner, die sich vom Amylum durch ihre geringere Grösse unterscheiden. Später[3]) bezeichnet er es als eine in kleinen unregelmässigen Klümpchen zusammengehäufte Materie, die sich an den inneren Wänden der Zellen unregelmässig zerstreut findet. Auch die Entfärbung der alkoholischen Auflösung des grünen Pflanzenfarbstoffes im Lichte ist ihm nicht unbekannt.

G. R. Treviranus[4]) erkannte schon, dass die grünen Farbekörner aus einer Substanz bestehen (er nannte sie Eiweiss), welcher die grüne Materie blos beigemischt sei.

Pelletier und Caventu[5]) untersuchten den grünen Farbstoff in chemischer Beziehung, und gaben ihm den Namen Chlorophyll, Blattgrün.

Dutrochet[6]) glaubte, dass die Chlorophyllkörner den Nervenkügelchen der Thiere analog, die Nervensubstanz der Pflanzen bilden, indem Säuren und Alkalien auf sie eben so reagiren wie auf Nerven.

Schübler[7]) theilte die Pflanzenfarben in eine oxydirte und desoxydirte Reihe, und war der Ansicht, dass sich alle Pflanzenfarben aus dem Chlorophyll durch Oxydation und Desoxydation bilden, indem er fand, dass die Tincturen blauer und rother Blüthen durch Säuren geröthet (oxydirt), durch Alkalien grün gefärbt (desoxydirt) werden.

---

1) Beiträge zur Anatomie der Pflanzen, Kiel 1812, pag. 109.

2) Mémoires sur l'organisation des plantes, 1812, pag. 52.

3) Elemente der Phytonomie, Jena 1815, pag. 50.

4) Biologie, 1814, tom. IV, pag. 95.

5) Journal de pharm., 1817, tom. III, pag. 486 und Ann. de Clem. IX, 1818, p. 194.

6) Recherches sur la structure intime des anim. et des veget. 1824.

7) Untersuchungen über die Farben der Blüthen. Diss. des C. A. Frank, Tübingen 1825.

Turpin[1]) erklärt die Chlorophyllkörner gleich den Stärkemehlkörnern für Bläschen, die aus der Wandung der älteren Zellen hervorwachsend mit der Wand der Mutterzelle durch eine Nabelschnur verbunden seien, vertheidigt Sprengel's Ansicht, dass durch ihre Vergrösserung neue Zellen entstehen, und nannte diese Bläschen *Globuline verte.* Die grüne Färbung dieser Bläschen beruht nach ihm nicht in der Wandung, sondern im gefärbten Inhalte derselben.

Durch Macaire Princep's[2]) Untersuchungen schien Schübler's Ansicht eine mächtige Stütze zu erhalten, indem er fand, dass das Chlorophyll durch Behandlung mit Säuren und dadurch erfolgte Oxydation zuerst gelb, dann roth gefärbt werde, und dieses oxydirte Chlorophyll sollte sich durch Alkalien wieder in grünes (desoxydirtes) zurückführen lassen.

A. P. de Candolle[3]) schlug auf Grundlage der Untersuchungen Macaire's, dass nämlich aus dem Chlorophyll alle übrigen Pflanzenfarben entstehen, der Symmetrie mit dem Worte *faecula* wegen (womit man alle körnigen Gebilde des Zellenhaltes bezeichnete, die grünen Körner aber *faecula virides* nannte), statt des Ausdruckes Chlorophyll die Bezeichnung desselben mit dem Worte Chromela vor.

Meyen[4]) erklärt die grünen Zellsaftbläschen für kleine runde Zellchen im Innern der grösseren Zellen, wo sie gewöhnlich ohne alle Ordnung, und nur äusserst selten in einer gewissen Ordnung gelagert sind, meist den Zellwänden anliegen und oftmals im geringen Grade befestiget scheinen.

Sehr bezeichnend für den Werth der Untersuchungen Meyen's sind die fabelhaften Erscheinungen, welche dieser phantasiereiche Forscher an den Amylumkörnern in den grün gefärbten Bändern von *Spirogyra* beobachtete[5]), indem sie sich entweder zu einem *Protococcus viridis*, oder zu einem der Monas *Lens* ähnlichen oder

---

1) Mémoires du Museum, tom. XIV. Organographie végétale 1827.

2) Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Génève, tom. IV, 1828, pag. 43, 49.

3) Orgonographie végétale, Paris 1827, pag. 18—19.

4) Anatomisch-physiologische Untersuchungen über den Inhalt der Pflanzenzellen, Berlin 1828, pag. 24, 27.

5) Über das Genus *Spirogyra* Lk. etc. Linnaea, II. B., pag. 425 — 426 und a. o. O. pag. 33 — 35.

vielleicht gar gleichen Geschöpfe entwickeln sollen. Eben so kann man nach diesem umsichtigen Forscher bei verschiedenen *Cactus-* und *Cucurbita*-Arten eine solche Umwandlung der Zellsaftbläschen in Infusorien beobachten. Auch die Chlorophyllbläschen von *Vallisneria spiralis* sind nach Meyen, obgleich sie keine thierische Natur besitzen, mit einer denselben als Reservenahrung dienenden Atmosphäre umgeben [1]. — Von der Bläschennatur der Chlorophyllkörner aber kann man sich nach Mey'en leicht überzeugen [2], wenn man zuerst den grünen Farbstoff mit Weingeist auszieht und die rückständigen Kügelchen mit Jod behandelt, wo man dann deutlich sehe, dass das Innere derselben hohl sei (!).

Agardh [3]) beschreibt den organischen Körnerstoff (Chlorophylle) als aus Bläschen bestehend, deren Membran sich von der Zellmembran nur dadurch unterscheidet, dass sie rudimentär und unentwickelt ist.

Brewster [4]) zeigte, dass die grüne Farbe der Pflanzen eine Absorptionsfarbe sei, indem alle Strahlenarten von der Chlorophylllösung (also auch dem körnigen Chlorophyll) mehr absorbirt werden, als das Grün. Auch entdeckte Brewster die innere Dispersion des Chlorophylls, die aber erst durch G. S. Stocke's [5]) Untersuchungen ihre weitgreifende Erklärung fand.

Mirbel [6]) bezeichnet in einer späteren Zeit die Chlorophyllkörner als kleine, an den Zellwänden angeheftete Kügelchen *(spérioles)*; durch Ausziehen derselben in Weingeist, wodurch ihr grüner Inhalt aufgelöst wird, überzeuge man sich sehr deutlich von ihrer Bläschennatur.

J. Röper [7]) hält es für wahrscheinlich, dass die grüne Färbung nicht immer durch Körnchen hervorgebracht werde, sondern dass

---

[1]) Nov. octa. Acad. C. L. C., tom. VIII, vol. II, pag. 856.

[2]) Phytotomie, Berlin 1830, pag. 149.

[3]) Lehrb. der Botanik, aus dem Schwedischen übersetzt von Meyen, Kopenhagen 1831, pag. 89.

[4]) On the coleurs of natural. in Edinb. transact. Vol. XII, 1834, pag. 538—545.

[5]) Über die Veränderung der Brechbarkeit des Lichtes. Aus dem Engl. (Phil. tranact. f. 1852, pag. 463 etc.) übersetzt in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Ergänzungsband IV, 1854, pag. 178 u. s. f.

[6]) Recherches anatomiques et physiologiques sur le Marchantia polymorpha. Nouvelles Annales du Museum d'historire naturelle 1833, tom. 1, pag. 99.

[7]) Übersetzung von De Candolle's Pflanzen-Physiologie, tom. I, Stuttgart und Tübingen 1833, pag. 354.

oft ein durchsichtiger homogener Saft die Zellen färbe, da er in manchen Fällen selbst bei den stärksten Vergrösserungen keine Spur von Körnchen oder anderen festen Theilchen finden konnte.

Raspail[1]) vergleicht die Chlorophyllkörner mit den Amylumkörnern, indem er beobachtete, dass in den Samenlappen von *Acer platanoides* das Amylum mit einem grünen Farbstoffe umgeben sei, betrachtet sie aber als Bläschen, bestehend aus einer löslichen gummösen Substanz und einer unlöslichen Membran, und gibt an, dass sie durch eine Nabelschnur mit der Zellwand befestigt seien.

L. C. Treviranus[2]) beschreibt das Chlorophyll als eine hellgrüne, sehr durchscheinende, der inneren Oberfläche unverletzter Zellen anhängende Gallerte, in welcher die grünen Kügelchen (ein veränderter Zustand derselben) eingebettet seien. Wo eine Zerreissung der Zellhaut stattgefunden, trete diese Gallerte langsam aus, verliere durch Einwirkung der Luft, einer Säure oder eines Salzes ihre Flüssigkeit, und ziehe sich in einen kleinen Raum zusammen. Es scheint ihm nicht wahrscheinlich, dass man durch das Mikroskop entscheiden könne, ob der grüne Farbstoff hohle und solide Theilchen bilde.

Clamor Marquart[3]) leugnet die Existenz einer oxydirten und desoxydirten Farbenreihe. Nach ihm gibt es nur zwei Blumenfarben, das Anthokyan und Anthoxanthin. Ersteres blau, durch Säuren roth, durch Alkalien grün werdend, extractivstoffiger Art; letzteres gelb, weniger veränderlich, harziger Natur. — Beide diese Farben entstehen aus dem Chlorophyll durch den Vegetationsprocess und zwar erstere durch Entziehung von Wasser oder dessen Elementen, letztere durch Aufnahme von Wasser. Diese Ansicht werde chemisch unterstützt durch das Verhalten des Chlorophylls zu Wasser, wodurch es gelb wird (durch Wasseraufnahme), und zu Schwefelsäure, welche es blau färbt (durch Wasserentziehung).

Meyen[4]) gibt an, bei vielen Wassergewächsen, z. B. *Zannichellia*, *Vallisneria* und bei einigen saftigen Landpflanzen an den

[1]) Nouveau Sstéme de Chemie organique, 1832, pag. 77.

[2]) Physiologie der Gewächse, tom. I, Bonn 1835, pag. 42—45.

[3]) Die Farben der Blüthen. Bonn 1835.

[4]) Nouv. observat. sur la circulation de suc cellulaire, Ann. des scienc. nat. 1835, pag. 260—261.

dem Lichte ausgesetzten Theilen eine Umwandlung der Amylumkörner in den grün färbenden Stoff beobachtet zu haben, und er erklärt seine frühere Ansicht, dass die grünen Zellsaftkügelchen Bläschen seien, für unrichtig, beschreibt sie hingegen als Kügelchen, die eine halb erhärtete Masse (vielleicht Pflanzenleim, oder erhärtetes Eiweiss) zur Basis haben, welche durch das Chlorophyll völlig durchdrungen werde [1]. Er gibt an, dass man in den elliptischen Chlorophyllkügelchen alter Cactus-Stämme nicht selten noch zwei kleinere Kügelchen von dunklerer Farbe antreffe. Bisweilen, besonders in der verticalen Zellschicht der Blätter, komme das Chlorophyll in grünen Massen vor, die meist die ganze innere Zellwand auskleiden.

Link [2]) verharrt bei seiner früheren Ansicht, dass der grüne Farbstoff meist in Bläschen eingeschlossen sei, ohne anzugeben, wie er sich von der Natur dieser Bläschen unterrichtet habe. Diese Bläschen sind nach ihm öfters zusammengesetzt, so dass sich kleinere in grösseren finden. Seltener soll sich das Chlorophyll ohne Bläschen finden, u. z. in den Blüthen, die in der Jugend grün gefärbt sind, später aber eine andere Farbe annehmen. Es scheint ihm daher nicht wahrscheinlich, dass die Bläschen den grünen Farbstoff bereiten, sondern dass die Bläschen vielmehr in dem grünen Stoffe gebildet werden.

v. Mohl [3]) unterscheidet in seiner, in dieser Beziehung Epoche machenden Abhandlung über die anatomischen Verhältnisse des Chlorophylls zwei Formen desselben, geformtes und ungeformtes. Letzteres komme als krümmliche Masse vor, die häufig einen Überzug auf der inneren Zellwandung bilde, z. B. bei vielen Algen. Das geformte Chlorophyll, die Gestalt von Körnern besitzend, sei viel häufiger als das formlose, komme aber bei Phanerogamen, z. B. *Sedum*, *Sempervivum* etc. sehr häufig in den Spaltöffnungszellen der Epidermis mit diesem in derselben Zelle vor.

Die Chlorophyllkörner hängen nach Mohl in der Regel an der Zellenwand an, doch sei diese Verwachsung, wenn man das Anhängen schon so nennen will, eine äusserst lose; bisweilen schwimmen

---

[1]) Neues System der Pflanzenphysiologie, 1. Band, Berlin 1837, pag. 190, 200, 206.

[2]) Elemente philosoph. botanic. edit. II, Berlin 1837, pag. 123, 143—145.

[3]) Untersuchungen über die anatomischen Verhältnisse des Chlorophylls. Diss. 1837. Vermischte Schriften 1845, pag. 352.

sie jedoch frei im Zellsafte, seltener liegen sie in der Mitte der Zelle zu Haufen vereinigt.

v. Mohl unterscheidet zwischen Körnern, die im Chlorophyll liegen, und zwischen Chlorophyllkörnern, und versteht unter den ersteren Kügelchen, welche ohne sichtbare eigene Hülle im Chlorophyll regelmässig oder unregelmässig eingebettet sind, und sich durch Jod als Amylumkörner erweisen. Die Chlorophyllkörner selbst aber zerfallen nach ihm:

1. in solche, die ein Amylumkorn enthalten,

2. die mehre Amylumkörner enthalten, welche aber wegen der durch Jod braun werdenden Hülle durch dieses Reagens häufig nur violett gefärbt werden;

3. Chlorophyllkörner mit zahlreichen kleinen Amylumkörnern, deren blaue Färbung mit Jod, obgleich oft schwer, doch immer mit Sicherheit zu erkennen ist;

4. Chlorophyllkörner, die in der Regel ziemlich gross, aber wenig scharf begrenzt sind und eine Menge sehr kleiner Körnchen enthalten, die durch Jod tief braungelb gefärbt werden, dessenungeachtet aber als Amylumkörner anzusehen sind.

Nach Schleiden[1]) ist das Chlorophyll immer eine homogene, wachsartige Masse, die die Zellwände, das Stärkemehl und eine andere Art von Körnern, welche der Stärke ähnlich, aber durch Jod braun gefärbt werden, überzieht, und sich leicht durch Alkohol entfernen lässt. Die Existenz von sogenannten Chlorophyllkörnern und Zellsaftbläschen ist nach ihm gänzlich zu bezweifeln.

Treviranus[2]) hält Mohl's Ansicht über die anatomische Beschaffenheit der Chlorophyllkörner für die Einfachheit der Natur etwas zu künstlich. Er zweifelt, ob man Alles, was durch Jod blau gefärbt wird, für Amylum halten müsse, zumal das, was durch heisses Wasser und Kochen nicht anschwillt, wie es nach ihm bei den Chlorophyllkörnern der Fall ist. — In Rücksicht dessen, dass das Volumen der Chlorophyllkörner nicht vermindert wird, nachdem ihnen durch Alkohol und Äther die grüne Materie entzogen ist, dass dagegen dadurch ihre Durchsichtigkeit sich vermehrt, räumt er der Ansicht der übrigen Anatomen, dass die grüne Materie das Innere der grünen

---

[1]) Beiträge zur Kenntniss der Ceratophylleen, Linnea II. Band, 1837, pag. 531.

[2]) L. C. Treviranus, Physiologie der Gewächse, 2. Band, 1838, pag. 50—55.

Körper bilde, den Vorzug vor der ein, dass sie deren äussere Hülle ausmache. Im Übrigen bleibt er aber bei seiner früheren Ansicht.

Eine genauere Untersuchung des Chlorophylls in chemischer Beziehung wurde von Berzelius[1]) geliefert. Er gewann das Chlorophyll aus der alkoholischen Lösung durch Eindampfen derselben. Der Rückstand wurde mit concentrirter Schwefelsäure (grün) und Salzsäure (smaragdgrün) gelöst und daraus mit Wasser niedergeschlagen. Dieses so gereinigte Chlorophyll ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in Alkohol und Äther, woraus es durch Essigsäure und Blei wieder gefällt werden kann. Von kohlensauren ätzenden Alkalien wird es mit schöner grasgrüner Farbe grösstentheils gelöst und kann aus dieser Lösung durch Übersättigung derselben mit Essigsäure in Form von grossen, beim Durchsehen schön smaragdgrün erscheinenden Flocken wieder gewonnen werden. Aus der Ammoniak-Verbindung wird es beim Verdunsten unverändert gefällt. Aus der smaragdgrünen Lösung in Salzsäure kann man das Chlorophyll durch Verdampfen bei gelinder Wärme oder durch Zusatz von kohlensaurem Kalk wieder unverändert erhalten.

Bei der Auflösung in Salzsäure hinterlässt das Blattgrün eine geringe Portion einer blassgelben Materie. Diesen unlöslichen Rückstand nennt Berzelius, da er sich in den blattgrünen frischen Blättern nur in sehr geringer Menge findet und vorzüglich erst wenn das Chlorophyll zersetzt wird und die Blätter gelb werden zum Vorschein kommt, Xanthophyll, Blattgelb.

Das reine Chlorophyll ist unschmelzbar bei 200° C., verbindet sich mit Basen, färbt die mit Alaun gebeizten Wollzeuge und gibt unzweifelhafte Beweise von Oxydation und Reduction[2]).

Berzelius unterscheidet drei Modificationen des Chlorophylls: das der frischen, das der trockenen, und das der dunkel gefärbten Blätter, die sich aber in ihrem chemischen Verhalten nicht wesentlich unterscheiden. Er überzeugte sich, dass das Gelbwerden der alkoholischen Chlorophylllösung im Lichte nicht von Xanthophyll, sondern von einer im Wasser löslichen Substanz herrühre.

Mulder[3]) suchte zu zeigen dass das, was die Chemiker gewöhnlich unter dem Namen Chlorophyll beschreiben, nichts als ein

---

[1]) Compt. rendus 1838, N. 19.

[2]) Siehe hierüber auch Chevreul, J. de Pharm. 1844, pag. 212.

[3]) Natuur en Scheikundig Archief, D. II. p. 1, en Nat. Bydragen, D. VII, S. 1, p. 82.

Gemenge von Wachs und einem grünen Farbstoffe sei, die, obgleich ihrer chemischen Natur nach wesentlich verschieden, doch in einem genetischen Zusammenhange stehen. Er gibt[1]) es als eine ihm durch das Auftreten eines gelben Stoffes in salzsaurer Lösung des reinen Chlorophylls (der offenbar aus dem reinen Blattgrün durch Chlor gebildet sein müsse) klar gewordene Thatsache an, dass das Chlorophyll auch in der Pflanze unter dem Einflusse desoxydirender Substanzen in Wachs verwandelt werden könne, und dass auch auf ähnliche Weise die herbstliche Färbung der Blätter entstehe, stellt es aber als eine erwiesene Thatsache hin, dass sich aus Amylum unter Einfluss des Lichtes der Hauptbestandtheil des Chlorophylls, Wachs nämlich, entwickle. Auf diese Grundlagen hin stellt er nun die wichtige Behauptung auf, dass die Pflanzen nicht Sauerstoff ausathmen, weil sie grün sind, sondern weil sie grün werden, indem bei der Desoxydation des Amylums zu Wachs immer Oxygen frei werde, von dem sogar ein Theil verwendet würde, um das überall vorhandene farblose Chlorophyll grün zu färben.

Nägeli[2]) erklärt die Chlorophyllkörner für Bläschen, und gibt an, dass man sehr häufig bei den Cryptogamen und in günstigen Fällen auch bei den Phanerogamen sehr deutlich an ihnen eine weisse, den grünen Inhalt umschliessende Membran erkenne, die sich durch Nichts von der Zellmembran unterscheide. Später nimmt er jedoch die Ansicht, dass sie gleich der Zellmembran aus Cellulose bestehe, als irrig zurück[3]). Auch eine Theilung der Chlorophyllbläschen behauptet er mit Sicherheit beobachtet zu haben.

Der Inhalt dieser Chlorophyllbläschen besteht nach Nägeli ausser dem grünen Farbstoffe in der Regel aus Amylum, selten hingegen aus Körnern, welche sich durch Jod entweder gar nicht oder nur gelb färben; er hält sie für der Stärke analoge, der Gallerte und dem Inulin sich nähernde Stoffe.

Schleiden[4]) gibt nicht zu, dass das Chlorophyll je in Form von Bläschen vorkomme, sondern es überzieht nach ihm den körnigen

---

[1]) Versuch einer allgemeinen physiol. Chemie, Braunschweig 1844—51, pag. 283 — 289 — 297.

[2]) Nägeli, Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik, III. Heft, 1846, pag. 110 u. s. f.

[3]) Systematische Übersicht der Erscheinungen im Pflanzenreich, 1853, pag. 16.

[4]) Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik, 3. Aufl. 1849, I. B., pag. 196.

Inhalt der Zelle, oft Stärke, aber eben so oft auch andere Stoffe, oder kleidet die Zelle entweder gleichförmig, oder in spiraligen Bändern aus.

Göppert und Cohn[1]) schliessen aus dem Verhalten der Chlorophyllkügelchen von *Nitella flexilis* in Wasser, wo sie ihre polyedrische Gestalt verlieren, lichter grün, durchsichtiger, schärfer begrenzt und um das Vierfache ihres Volumens vergrössert erscheinen, endlich aber platzen und die eingeschlossenen Körnchen heraustreten lassen, dass sie zarte, aus einer glashellen, in Wasser aufschwellenden Membran, einem grünen flüssigen Inhalte und mehreren festen Körnern bestehende Zellsaftbläschen seien.

v. Mohl[2]) unterscheidet in seiner neuesten Arbeit über diesen Gegenstand zwei Arten Chlorophyllkörner, die aber durch viele Mittelstufen in einander übergehen.

Die Chlorophyllkörner der einen Art seien kleiner, polyedrisch an die innere Zellwand angeheftet, und da diese polyedrische Gestalt der Chlorophyllkörner beobachtet werde auch wenn sie sich nicht berühren, so müsse man annehmen dass die Körner in eine, durch das Mikroskop nicht immer erkennbare homogene Substanz eingebettet seien.

Die Veränderung, welche sie im Wasser erleiden, finde durch das Verhalten des Chlorophylls von *Zygnema* etc. in Wasser seine Erklärung, lasse aber durchaus nicht auf eine Bläschennatur derselben schliessen. Durchschneide man eine Zelle von *Zygnema* quer unter Wasser, so dass dieses unbehindert in die Zelle eintreten kann, so schwellen die in unmittelbare Berührung mit dem Wasser gebrachten Bänder an und treiben sich an rein zufälligen Stellen zu verschieden gestalteten Massen auf, die anfangs grün sind, bis später aus einer homogenen schleimigen Masse gebildete und mit Wasser gefüllte Blasen hervorbrechen. — Es unterliegt nach Mohl keinem Zweifel, dass die Blasen aus dem Innern des Bandes hervorbrechen und die grüne, nur bis auf einen gewissen Grad sich ausdehnende Substanz-

[1]) Über die Rotation des Zellinhaltes in *Nitella flexilis*, botan. Zeitung 1849, 38. Stück, pag. 681—684.

[2]) Über den Bau des Chlorophylls, botan. Zeitung 1855, 6. und 7. Stück, pag. 89—99 und 105—115.

zerrissen und auf die Seite geschoben werde, da von einer auf der Oberfläche des Bandes liegenden Membran keine Spur zu entdecken ist. Ganz ähnlich verhält sich nach Mohl die Sache bei dieser Art von Chlorophyllkörnern, für die er seine frühere Ansicht, dass die kleinen Körnchen derselben Amylum seien, als irrig erklärt, indem sie sich, wie ihm bessere Instrumente zeigen, gegen Jod ganz wie Protoblasmakörnchen verhalten.

Die Chlorophyllkörner der zweiten Art unterscheiden sich von den ersten durch ihre Grösse, durch ihre Unveränderlichkeit im Wasser und durch die Unterlage, die von einem oder mehreren Amylumkörnern gebildet wird. Die grüne Hülle erweise sich als eine gelatinöse, im Wasser nicht merklich aufquellende, ihrer ganzen Dicke nach grün gefärbte Masse, mit hinreichender Festigkeit, um ihre Gestalt beizubehalten, wenn es zufälliger Weise durch das Messer vom Amylumkerne abgelöst, oder von dem durch eine Säure zum Schwellen gebrachten Amylumkorne durchbrochen wurde. Von einer Membran sei aber in keiner der besagten Formen eine Spur zu entdecken.

Dieser kurze Überblick über die Literatur des Chlorophylls zeigt uns zur Genüge, dass wir über den Bau und über die Natur desselben, das ausgenommen, was durch die exacten Fortschritte der Physik seine Erklärung gefunden hat, noch völlig im Ungewissen sind. Wenn ich es im Folgenden wage, in einem so schwierigen Gegenstande meine Kräfte zu prüfen, so danke ich die Ermöglichung dazu nur dem Rathe und der thätigen Beihilfe meiner hochverehrten Lehrer, Prof. Unger und Fenzl, welchen hier auch meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen ich nicht unterlassen kann.

Die Darstellung meiner Untersuchungen knüpfe ich an die auf Grundlage der angeführten Literatur jüngst ausgesprochenen Ansichten von Schacht und Unger.

Was nun zuerst den Begriff des Chlorophylls anlangt, so ist er bisher von den Chemikern und Phytotomen gewöhnlich verschieden aufgefasst worden. Die Ersteren bezeichnen mit dem Ausdrucke Blattgrün den in Weingeist und Äther löslichen Farbstoff grüner Pflanzentheile, Letztere hingegen verstehen darunter die grün gefärbten Bestandtheile des Zellinhaltes und unterscheiden selbe in geformte und formlose.

Schacht [1]) nennt in seinem neuesten Werke dasjenige Chlorophyll formlos, welches in durch längere Zeit der Einwirkung des Lichtes ausgesetzten Kartoffelknollen in der unterhalb der Schale befindlichen Zellschicht auftritt und bezeichnet die grünen Bänder, Häute und Kügelchen als geformt.

Setzt man frische oder selbst Jahre alte Kartoffelknollen der Einwirkung des Lichtes aus [2]), so sieht man im Protoplasma zuerst grüne Partien erscheinen, in welchen die Körnchen, die in der unter dem Periderma befindlichen Schichte (besonders bei älteren Knollen) den alleinigen Bestandtheil der Zellen ausmachen, eingebettet sind. In den tieferen Schichten dagegen werden die Amylumkörner von derselben eingehüllt. Behandelt man ein solches Präparat mit Äther oder Alkohol, so bleiben die entfärbten durch Jod braun werdenden Flocken mit den in sie eingestreuten Körnchen zurück, während in den tieferen Schichten Schacht's geformtes Chlorophyll Chlorophyllkörner bildet, die aus dem Kern (Amylum) und der entfärbten Hülle desselben gebildet sind.

Ganz ähnlich verhält sich die Sache in dem unteren Theile ausgebildeter Blätter von *Bilbergia nudicaulis*, nur fand ich die grün gefärbte Substanz ursprünglich seltener im Zellsafte suspendirt, sondern bei seinem ersten Auftritte meist schon als Überzug über die einzelnen grossen Amylumkörner. Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass diese gallertige Masse mit dem grünen in Weingeist löslichen Farbstoffe im genetischen Zusammenhange steht und nothwendig mit demselben verbunden ist. Dessenungeachtet aber ist sie streng von diesem, der unter dem Mikroskope nur durch seine grüne Farbe, nicht aber durch seine räumlichen Verhältnisse erkennbar ist, wohl zu unterscheiden.

Ich verstehe im Folgenden unter Chlorophyll nur diesen grünen Farbstoff, der an sich nicht weiter Gegenstand anatomischer

---

1) Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse, I. Theil, 1856, pag. 64.

2) Wird ein Kartoffelknollen in der Mitte durchgeschnitten, die Schnittfläche, um die Austrocknung zu verhüten, mit Gummi überzogen und mittelst einer Glasplatte bedeckt der Einwirkung des Lichtes so ausgesetzt, dass die Glasplatte nach oben gekehrt ist, so findet man nach mehreren Monaten unter der Gummischichte eine nicht unbeträchtliche Peridermabildung, während in der unter dieser liegenden Zellschichte sämmtliche Amylumkörner in Chlorophyllkörner umgewandelt sind.

Untersuchung sein kann, nenne die gallertige, von diesem durchdrungene Masse den Träger (Chlorophor), und bezeichne beide mit dem Ausdrucke grüne Substanz (*Materia viridis*).

Es handelt sich also nicht darum, wie sich das Chlorophyll, sondern wie sich der Träger desselben bei den grün werdenden Kartoffelknollen in den unter dem Periderma liegenden Zellen von den tiefer gelegenen amylumhaltigen, wo er Chlorophyllkörner bildet und von den grünen Bändern, z. B. in *Zygnema* (Schacht's geformtem Chlorophyll), unterscheidet. — Behandelt man letztgenannte Pflanze mit Weingeist, so wird ausser der Entfärbung nichts wesentlich geändert. Die entfärbten Bänder ziehen sich nicht von der Zellwand zurück, und die in selbe eingestreuten Amylumkörner treten dadurch, dass sich die Unterlage enger um sie anschliesst und gleichsam zusammenschrumpft, deutlicher hervor.

Bei Behandlung mit Schwefelsäure quellen die Amylumkörner auf, und es zeigt sich entweder jedes einzeln oder mehrere derselben gemeinschaftlich von der grünen Substanz eingeschlossen, und diese Hülle zerreisst selbst bei der stärksten Anschwellung des Amylumkornes nicht. Operirt man mit mehr diluirter Schwefelsäure, so dass die sich vergrössernden Amylumkörner noch einen freien Raum zwischen sich lassen, und setzt dann verdünnte Jodlösung zu, so sieht man auch die Zwischenräume eine violette Farbe annehmen, zum Beweise, dass das aufgequollene noch nicht in Zucker übergeführte Amylum die gallertige Hülle durchdrungen hat. Lässt man das Präparat längere Zeit in Schwefelsäure liegen, so erhalten die Bänder fast ganz ihre frühere Gestalt wieder, die aufgequollen gewesenen Amylumkörner erscheinen kleiner, ihre Hülle zieht sich enger um sie zusammen, und auch die Lage der Bänder wird nicht verändert, wenn die Einwirkung der Säure selbst mehrere Wochen dauert. Es werden nämlich die Amylumkörner nicht ganz durch Schwefelsäure aufgelöst, sondern es befindet sich in jedem Amylumkorn ein centrales Körperchen, welches in kochendem Wasser und mässig concentrirter Schwefelsäure sich ebenso wenig als in verdünnter Kalilauge verändert, obgleich letztere nach längerer Einwirkung die Bänder zerstört.

Zerschneidet man eine Zelle im Wasser unter dem Mikroskope, so schwellen die Bänder an, die Contouren derselben bleiben aber meist scharf begrenzt, und es bilden sich an verschiedenen Stellen

lichtgefärbte kugelähnliche Fortsätze (Vocuolen), wie sie von Mohl[1]) sehr genau beschrieben und auch von Nägeli[2]) beobachtet wurden.

Ganz Ähnliches beobachtet man bei Chlorophyllkörnern, die nur ein Amylumkorn enthalten, z. B. in oben erwähnten Kartoffelknollen und in den unteren Blatttheilen von *Bilbergia nudicaulis.* Wenn die Amylumkörner grün zu werden beginnen, so ist die Hülle, welcher sie diese Farbenveränderung verdanken, nach aussen nicht scharf begrenzt, sondern umgibt schleierartig das Amylumkorn. Behandelt man solche Chlorophyllkörner mit Alkohol, so zieht sich die grüne Hülle enge um den Kern zusammen, so wie es im ausgebildeten Zustande derselben der Fall ist. Versetzt man sie mit Schwefelsäure, so quillt das Amylumkorn an und die grüne Substanz wird als eine ziemlich feste Haut abgestreift, eine Form, die sie erst durch die in dieser Beziehung ähnlich dem Alkohol auf sie einwirkende Säure (durch Wasserentziehung?) erhalten hat.

Bemerkenswerth und dem Obigen gerade entgegengesetzt ist der Einfluss, den das Wasser bei unmittelbarer Berührung auf diese jugendlichen Chlorophyllkörner ausübt, indem die ohnehin nicht scharf umgrenzte Hülle des Amylumkornes immer mehr und mehr aufgelockert wird, so dass bei längerer Einwirkung desselben der Inhalt der Zellen von der vertheilten grünen Substanz ganz gefärbt, die Amylumkörner von ihrer Hülle aber entblösst erscheinen.

Ist das Chlorophyllkorn schon älter und unter andauernder Einwirkung des Lichtes noch weiter gereift, so gelingt es bisweilen auf mechanische Weise, besonders wenn man das Präparat vermittelst Starnadeln mit Wasser wäscht, die Amylumkörner aus der grünen Hülle herauszuschälen, und diese bleibt dann oft ganz unverändert zurück.

Dieses alles genau erwogen, glaube ich annehmen zu dürfen, dass das formlose und geformte Chlorophyll, so wie es von Schacht nach dem Vorgange anderer Anatomen angenommen wird, nicht wesentlich oder eigentlich an sich gar nicht verschieden sei, da es sich nur darum handelt, ob die grüne Substanz Gelegenheit hatte sich auf Amylum abzulagern oder nicht. Was die grünen Bänder anbelangt, so ergibt sich wohl klar, dass sie, obgleich der

---

[1]) Botanische Zeitung, 1855, pag. 97.

[2]) Pflanzenphysiologische Untersuchungen, I. Heft, 1855, pag. 11.

grünen Substanz der Chlorophyllkörner in Allem analog, durch eine ihnen ursprünglich zukommende Form ausgezeichnet sind.

Nach Unger[1]) kommt das Chlorophyll in Form von Bläschen oder im amorphen Zustande: in bandartigen Streifen, in Kugeln zusammengeballt oder als Überzug körniger Bildungen vor. Letztere Form nennt Unger Chlorophyllkörner zum Unterschied von den Chlorophyllbläschen.

Es handelt sich hier also vor allem andern zu untersuchen, ob und welcher Unterschied zwischen Chlorophyllkörnern und Chlorophyllbläschen besteht. Es gibt kaum in der ganzen Pflanzen-Anatomie einen schwierigeren Gegenstand, als die Entscheidung dieser Frage, da dasselbe Bild von den verschiedenen Forschern nach ihren individuellen Ansichten für den ersten Blick so verschieden gedeutet werden kann.

Die Angaben der älteren Botaniker sind in dieser Beziehung nicht zu berücksichtigen, da sie bei dem Gebrauche der Ausdrücke Bläschen und Korn nicht sehr wählerisch zu Werke gehen. Übrigens ergab sich ihr Glaube an die Bläschennatur der Chlorophyllkörner als folgerichtiger Schluss ihrer Ansicht über dieselben überhaupt und aus deren Verhalten im Weingeist. Da sie nämlich mit Alkohol oder Äther digerirt ihre Form nicht wesentlich verändern, ihre grüne Färbung aber verschwindet, so war nichts natürlicher als die rückbleibenden Bestandtheile derselben als Bläschen, in welchen der grüne Farbstoff eingeschlossen war, zu betrachten.

Mit Unrecht nennt man Meyen als den Urheber der Ansicht dass die Chlorophyllkörner Bläschen seien, da er dieselbe in seiner Physiologie (1. Bd. pag. 201) selbst als irrig erklärt hat. Auf die Bläschennatur der Chlorophyllkörner im Sinne der neueren Wissenschaft hat Nägeli zuerst aufmerksam gemacht.

Um in diese Frage näher eingehen zu können, ist es nothwendig, die verschiedenen Chlorophyllkörner hinsichtlich ihrer Bestandtheile genauer zu betrachten. Wir wollen mit der Unterlage der grünen Substanz, dem Kern der Chlorophyllkörner beginnen.

Es gibt Chlorophyllkörner, die ein, solche, die mehre noch deutlich durch Jod zu erkennende Amylumkörner enthalten und endlich solche, bei denen die Natur der Körnchen durch dieses Reagens

[1]) Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 1855, pag. 106.

allein nicht mehr zu erkennen ist. Der Umstand, dass diese kleinen, oft molecularen Körnchen durch Jod allein nicht mehr blau gefärbt werden, ist noch durchaus kein Beweis gegen ihre Amylumnatur, denn 1. sind sie von einer durch Jod braun werdenden Hülle umgeben und 2. ist es ja bekannt [1]), dass die chemische Verwandtschaft des Amylum zu Jodtinctur keine grössere als zu irgend einer andern neutralen Flüssigkeit ist und dass die blaue Färbung nicht durch eine chemische Verbindung, sondern blos in Folge mechanischer Mengung erzeugt wird.

Schon Redwood [2]) hatte beobachtet, dass die in einem Mörser mit kaltem Wasser zusammengeriebene Weizenstärke mit Jodtinctur nur theilweise blau gefärbt wird und wurde dadurch zur Annahme geführt, dass dieselbe aus zwei Arten von Stärke, aus der eigentlichen Weizenstärke (dem durch Jod nicht blau gewordenen Antheil) und aus Kartoffelstärke bestehe.

Untersucht man Samen von *Mirabilis Jalappa*, so wird man durch Jod von der Natur der sehr kleinen Körnchen derselben nicht unterrichtet und ich hielt selbes anfänglich auch nicht für Amylum, da ich, ohne von Hartig's Entdeckung zu wissen, dasselbe in sehr vielen Fällen, z. B. *Asparagus, Asphodelus, Allium* etc. vermisste, obwohl sich die Körner dieser Pflanzen durch ihre Löslichkeit im Wasser unterschieden. Wird hingegen das sehr feinkörnige, in kaltem Wasser unlösliche, durch Jod blos gelb werdende Sameneiweiss in Wasser gekocht, so überzeugt man sich, dass unter diesen Umständen die Jodreaction bei der geringsten Spur von Amylum aus leicht erklärlichen Gründen sehr empfindlich ist. — Wendet man nun dasselbe Verfahren auf Blätter an, die in Weingeist ausgezogen wurden, so wird man sich häufig von der Gegenwart von Amylum überzeugen, wo das Präparat sonst nur die gewöhnliche Jodfarbe annahm, z. B. bei *Menyanthes trifoliata, Cochlearia officinalis, Aralia trifoliata, Sedum Telephium*, und zwar nicht nur in jugendlichen, sondern auch in vollständig ausgebildeten Blättern, bei denen Mohl dasselbe nicht auffinden konnte.

Trotz dieses oft belehrenden Verfahrens wird man doch in gewissen Fällen über die Natur der Körnchen im Ungewissen bleiben oder sie gänzlich verkennen.

---

[1]) Ch. Gerhardt, Lehrbuch d. org. Chemie, 1854.

[2]) Buchner, Repert. (3) 39. Bd., pag. 84.

Um das Verhalten der Chlorophyllkörner im Allgemeinen gegen Alkalien kennen zu lernen, macerirte ich die in Weingeist ausgezogenen Blatttheile in ziemlich concentrirter Kalilauge, und es eröffnete sich mir durch dieses Verfahren eine ganz leichte Weise, um mich von der Natur der Körnchen in den Chlorophyllkörnern zu überzeugen. Untersucht man ein solches Präparat dann unter dem Mikroskope, so lässt sich in den Zellen, sobald es längere Zeit in diesem Ätzmittel gelegen ist (ich untersuchte stets nach 4, 12 bis 48 Stunden und nach mehreren Tagen), gewöhnlich kein Zelleninhalt mehr unterscheiden. Bringt man aber Jod zu, so färbt sich das Präparat in allen obigen Fällen sehr schön violett; es werden violett-blaue Klümpchen sichtbar, die ihrer Zahl nach völlig den Chlorophyllkörnern entsprechen. Die kleinen Amylumkörnchen quellen nämlich in mässig concentrirter Kalilauge auf, ohne gelöst oder weiter verändert zu werden, während nach längerem Liegen in derselben alle anderen Bestandtheile des Zellinhaltes und der Chlorophyllkörner schwinden, wodurch somit alle Bedingungen für eine empfindliche Jodreaction gegeben werden.

Durch diese Art der Behandlung erhielt ich selbst in jenen Fällen gewünschten Aufschluss, in denen mich alle anderen Methoden, die Natur der Körnchen zu erfahren, im Stiche liessen; z. B. bei *Elymus arenarius*, bei welcher Pflanze Mohl ebenfalls kein Amylum gefunden hat, während durch die oben angeführte Methode dasselbe nicht nur in den Chlorophyllkörnern junger, sondern auch vollständig entwickelter Blätter nachgewiesen werden kann. Die grösseren Klümpchen aufgequollener Amylumkörnchen findet man in den langgestreckten, die tiefer liegenden Gefässbündel begleitenden Zellen; aber bei sorgfältiger Untersuchung wird man sie in keiner chlorophyllhältigen Zelle vermissen.

Von einem Verhältnisse, wie es von Mohl[1]) angegeben wird, wornach sich in den äusseren Blattschichten Chlorophyllkörner ohne Amylum finden, während die des Mesophylls dagegen Amylum enthalten sollen, konnte ich mich bei keiner Pflanze, auch nicht bei den von ihm angegebenen überzeugen. Finden sich in den Chlorophyllkörnern des Blattparenchyms überhaupt Amylumkörner, so kommt es durch die ganze Dicke desselben vor. Verschiedenheiten zeigen sich

---

[1]) Botanische Zeitung 1855, p. 112.

nur in soferne als die Chlorophyllkörner in den unter der Epidermis liegenden Zellen sehr kleine Körnchen enthalten, die auf Jod nicht mehr reagiren, während dieselben in den Zellen des Mesophylls häufig grösser sind und mit Jod eine deutlich blaue Farbe annehmen.

Auffallend ist die Verschiedenheit, die man in dieser Beziehung bei den sehr nahe stehenden Pflanzen von *Bilbergia nudicaulis* und *Bromelia iridifolia* findet. Letztere Pflanze enthält in den Chlorophyllkörnern aller Theile vollständig ausgebildeter Blätter nur kleine Körnchen, während man bei *Bilbergia nudicaulis* alle möglichen Übergänge findet: oben sehr feinkörnige, in der Mitte drusige und unten nur ein Amylumkorn enthaltende Chlorophyllkörner. Ob nun diese Verhältnisse für alle Individuen derselben Species constant sind, bezweifle ich sehr, indem ich ein Exemplar von *Viscum*, *Sedum Telephium* und *Primula Auricula* besitze, wo die Chlorophyllkörner der Blätter und des Stengels in allen Schichten nur ein sehr grosses Amylumkorn enthalten, während bei diesen Pflanzen der Kern der Chlorophyllkörner sonst immer aus zahlreichen Amylumkörnchen besteht. Ich glaubte anfänglich, dass dies mit dem Standorte der Pflanzen zusammenhänge, habe mich aber durch Untersuchung zahlreicher Blätter verschiedenen Alters von verschiedenen Unterlagen zumal bei *Viscum* überzeugt, dass es nur eine zufällige Erscheinung ist.

Es gibt jedoch Fälle, in welchen man selbst mit dieser Methode bei der grössten Sorgfalt in den Chlorophyllkörnern doch kein Amylum auffinden kann. Die Zellen zeigen nämlich nach der Behandlung mit Kalilauge ebenfalls keinen unterscheidbaren Inhalt; bei Zusatz von Jodtinctur hingegen treten, wenn die Maceration nicht zu lange gedauert hat, die Chlorophyllkörner mit gelber Farbe deutlich hervor. Lässt man aber die Blätter mit derartigen Chlorophyllkörnern längere Zeit in der Kalilösung maceriren, so gelingt es endlich nicht einmal mehr die Chlorophyllkörner mit Jod sichtbar zu machen. Es lässt sich im Allgemeinen nicht sagen, wie lange die Maceration bis zum gänzlichen Verschwinden derselben fortgesetzt werden muss; es hängt dies von der verschiedenen Beschaffenheit der Epidermis und des Blattparenchyms überhaupt ab. Im Allgemeinen schadet ein Mehr nicht; denn enthalten die Chlorophyllkörner auch nur die geringste Spur von Amylum, so bleibt dasselbe selbst nach vierwöchentlichem Liegen in dieser Beize für die Jodreaction noch sehr

empfänglich. In gewissen Fällen ist es sogar nothwendig, die Maceration längere Zeit fortzusetzen, bis Alles, was nicht Amylum, verschwunden ist, wenn man das wirklich vorhandene Amylum nicht übersehen soll, wie z. B. bei *Iris fimbriata*, *Orontium japonicum;* denn eben dadurch, dass der übrige Zelleninhalt durch Kalilauge zerstört wird, lassen sich noch die geringsten Mengen des vorhandenen Amylum erkennen.

Ich zweifle nicht, dass die von Mohl[1]) beschriebenen Verhältnisse hinsichtlich der verschiedenen Zahl und Grösse der Kerne und Körnchen der Chlorophyllkörner in den verschiedenen Zellschichten der Blätter bei den von ihm untersuchten Individuen der beiden letztgenannten Pflanzenspecies vorhanden gewesen sind. In den von mir untersuchten Blättern dieser beiden Pflanzen konnte ich mich ohne Anwendung der Kalilauge von der Gegenwart von Amylum in denselben auf keine Weise überzeugen; macerirt man sie hingegen, nachdem sie in Alkohol ausgezogen waren, mit Kali, so erkennt man in allen Chlorophyllkörnern eine geringe Anzahl der von denselben eingeschlossenen Körnchen als Amylum; das meiste Amylum ist aber immer in den die Gefässbündel begleitenden langgestreckten Zellen enthalten.

Es zeigt sich also, dass es Pflanzen mit Chlorophyllkörnern gibt, deren Körnchen theilweise Amylum sind, theilweise eine andere Natur besitzen, und diese bilden die natürliche Zwischenstufe von jenen Chlorophyllkörnern, deren Körnchen entweder sämmtlich Amylum oder sämmtlich nicht Amylum sind. Letztere Formen sind jedoch im Ganzen selten und bei weitem nicht so häufig als Schleiden glaubt. Pflanzen, bei welchen ich in keinem Stadium ihrer Entwickelung Amylum auffinden konnte, sind: *Asphodelus luteus*, *Allium fistulosum*, *Orchis militaris*, *Lactuca sativa*. — Obgleich nun zwischen diesen beiden Arten von Chlorophyllkörnern, den amylumhältigen und den amylumlosen, keine scharfe Grenze besteht, sondern selbe in ununterbrochener Reihenfolge in einander übergehen, ja selbst bei verschiedenen Individuen derselben Species nicht constant sind, sondern von unbekannten, vielleicht zufälligen äusseren Verhältnissen, in denen sie sich befinden, abhängen, so glaube ich dennoch, dass auch in dieser Beziehung ein ganz bestimmtes Gesetz bestehe, indem es für die

---

[1]) Vermischte Schriften, pag. 356—358.

Ökonomie der Pflanze unmöglich gleichgiltig sein kann, ob sie diesen oder jenen Stoff bildet, ein so grosses Quantum von Amylum besitzt, oder dessen ermangelt; die Ansicht aber, dass die Amylumkörnchen der jugendlichen Chlorophyllkörner später durch andere Körnchen ersetzt werden, dürfte wohl irrig sein und darauf beruhen, dass sie nach den bisher angewendeten Methoden in dem ausgebildeten Zustande derselben oft schwerer erkannt werden als in dem jugendlichen. Das Chlorophyll ist oft schon ziemlich verändert, während sich in denselben Zellen das Amylum noch nachweisen lässt.

Interessant ist, das die Spaltöffnungszellen in den Fällen, wo die Chlorophyllkörner des übrigen Parenchyms nur sehr wenig oder gar kein Amylum enthalten, in den meisten Fällen schon, nachdem man die Epidermis blos abgezogen oder nach der angegebenen Methode behandelte, mit Jod sehr schön violett-blau gefärbt werden, z. B. *Scilla maritima*. Nur bei *Orchis militaris*, *Allium sativum*, *fistulosum* etc. konnte ich in den Spaltöffnungszellen bisher kein Amylum auffinden.

Die chemische Natur dieser kleinen Nichtamylum-Körnchen muss für jetzt noch dahingestellt bleiben; vielleicht sind sie dem Inulin, vielleicht dem Paramylum [1]) verwandt. Sie sind unlöslich in Wasser, unveränderlich in mässig concentrirter Schwefelsäure. Ein in Weingeist ausgezogenes Blatt von *Lilium Martagon* und *Asphodelus luteus* zeigte selbst nach vierwöchentlicher Behandlung mit dieser Säure die der Form nach fast unveränderten Chlorophyllkörner. Durch längeres Liegen der Blätter in Kalilauge werden die Körnchen zerstört.

Da nun die angegebenen Verhältnisse trotz ihrer Wandelbarkeit im Allgemeinen doch so constant sind, so ist es gewiss nicht unwichtig, jene Pflanzen kennen zu lernen, bei denen sich diese oder jene Formen vorzüglich finden; vielleicht lassen sich auch dann die dazwischenlaufenden Ausnahmsfälle in den verschiedenen Beziehungen auf ihre physiologische Grundursache zurückführen. Meine Untersuchungen in dieser Beziehung sind schon ziemlich umfassend und ich werde sie noch weiter ausdehnen, überzeugt, dass sich aus dem Resultate derselben manche interessante Schlussfolgerung wird ziehen lassen.

---

[1]) Gottlieb, Ann. d. Chem. LXXV, 51.

Wir sind nun auf den Punkt gekommen, um in die Frage ob die Chlorophyllkörner Bläschen sind oder nicht, oder ob dieselben theils in Form von Körnern, theils in Form von Bläschen vorkommen, näher eingehen zu können. — Was nun vorerst die ein einziges Amylumkorn enthaltenden Chlorophyllkörner anbelangt, so habe ich schon oben gezeigt, dass sich dieselben bei unmittelbarer Berührung von Wasser häufig auffallend verändern. Die Berührung mit Wasser muss aber vor allen andern eine unmittelbare sein; denn sehr häufig findet man auf demselben Schnitte Zellen, auf deren Chlorophyllkörner das Wasser gar keinen Einfluss ausübt, während derselbe auf die der nebenliegenden ein sehr bedeutender ist. Ältere Chlorophyllkörner zeigen allerdings im Ganzen eine viel grössere Resistenz als die im jugendlichen Zustande; dessenungeachtet kann man bei sorgfältiger Beobachtung auch hier die besagten Erscheinungen beobachten. Es kommt wohl auch vor, dass die grüne Substanz mancher Chlorophyllkörner, während sie um das im Wasser unveränderliche Amylumkorn beträchtlich anschwillt, dessenungeachtet nach aussen sehr scharfe Contouren behält. Dies schien mir jedoch nur bei älteren Chlorophyllkörnern vorzukommen, und so wie Mohl a. o. a. O. angibt, davon abzuhängen, dass an irgend einer Stelle das Wasser zwischen die grüne Hülle und das Amylumkorn eingedrungen ist. In diesem Falle hat es allerdings oft den Anschein, als ob die grüne Substanz nach aussen von einer Membran anderer Natur umschlossen wäre. Dort aber, wo die grüne Hülle des Amylumkornes aufgelockert und endlich im ganzen Zelleninhalte vertheilt wird, kann von der Gegenwart einer das ganze sogenannte Chlorophyllkorn begrenzenden Membran wohl überhaupt keine Rede sein; durch die zahlreichen Mittelformen aber, die einem aufmerksamen Beobachter nicht entgehen können, lassen sich auch erstere Formen, die sich nur als spätere Stadien dieser erweisen, ohne Annahme einer eigenen Haut ganz genügend erklären, zumal da die gegen Einwirkung des Wassers sehr empfängliche Hülle junger Chlorophyllkörner durch Alkohol und Säuren für diesen Einfluss eben so und noch unempfänglicher wird als die der ausgebildeten Chlorophyllkörner.

Es gelingt nichts leichter, als bei den letztgenannten Chlorophyllkörnern dieser Art die grüne Hülle von dem eingeschlossenen Amylumkorn auf mechanische Weise zu trennen. Dasselbe kann auch dadurch geschehen, dass man durch Schwefelsäure das Amylumkorn

zum Anschwellen bringt. Will man aber auch nur im Allgemeinen von einer Bläschenform dieser Chlorophyllkörner sprechen, ohne in den Begriff des Bläschens im physiologischen Sinne genauer einzugehen, so muss es gelingen, die dieselbe umschliessende Membran von der hautartigen Hülle der grünen Substanz (dem Träger) zu trennen oder als chemisch verschieden darzustellen, was zu bewerkstelligen ich mich aber bisher im Ganzen vergebens bemüht.

Weit auffallender als bei dieser Art der Chlorophyllkörner ist der Einfluss des Wassers bei denjenigen, die mehrere oder sehr zahlreiche kleine Körnchen enthalten. Die Erscheinungen an denselben sind vielfach beobachtet, aber auch vielseitig gedeutet worden. Auch diese Chlorophyllkörner verhalten sich in den verschiedenen Zellen desselben Präparats verschieden, indem sich an denselben nämlich in einigen Zellen selbst nach 24stündigem Liegen im Wasser keine Veränderung zeigt.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Einwirkung des Wassers auf die Chlorophyllkörner nur in verletzten Zellen stattfindet. Es ist vielleicht gerade nicht nothwendig, obgleich jedenfalls wahrscheinlich, dass die betreffenden Zellen durchschnitten sein müssen, damit dem Wasser ungehinderter Eintritt in die Zelle gestattet sei; es wäre aber auch möglich, dass ein blosser Druck u. s. w., wie dies bei Bereitung des Schnittes nicht zu vermeiden ist, hinreicht, die Zelle zu tödten und die Membran derselben für Wasser permeabler zu machen. Jedenfalls treten aber nachstehende Veränderungen der Chlorophyllkörner im Wasser nur in todten Zellen ein, wie man sich in jenen Fällen überzeugen kann, wo sich die Lebensthätigkeit der Zelle durch auffällige Saftströme kundgibt, z. B. bei *Valisneria*. In jenen Zellen, bei deren Chlorophyllkörnern die Einwirkung des Wassers ersichtlich ist, wird man keine Saftströmung mehr wahrnehmen.

An dieser Art von Chlorophyllkörnern haben Nägeli, Göppert und Cohn ihre Untersuchungen angestellt und aus deren Veränderungen im Wasser den Schluss auf die Bläschennatur derselben oder der Chlorophyllkörner im Allgemeinen gezogen, und in der That beobachtet man an denselben Erscheinungen, die unzweifelhaft eine solche Annahme zu berechtigen scheinen.

Die Veränderungen nun, die diese Chlorophyllkörner im Wasser erleiden, bestehen vorzüglich darin, dass ihr körniger Inhalt im Gegen-

satze zur Umhüllung derselben sehr deutlich hervortritt. Sie werden durchgehends etwas grösser, der Inhalt derselben, anfangs blass, homogen, erscheint intensiver grün, körnig, während die scharf berandeten Contouren derselben die frühere blasse, nun im Gegensatze zum Inhalte mehr in die Augen fallende Färbung beibehalten. Sehr häufig wird die Anschwellung derselben so bedeutend, dass die das Korn begrenzende, vom Chlorophor gebildete Hülle zerreisst, und der körnige, grün gefärbte Inhalt wird herausgetrieben. Die entleerte Hülle schwillt bisweilen noch deutlich an, wird oft im Wasser aufgelockert, und von den entleerten Körnchen gewöhnlich verdeckt, ist sie meist nur undeutlich oder gar nicht mehr zu sehen, wird aber nicht vom Wasser im eigentlichen Sinne aufgelöst.

Es liegt wohl hier scheinbar auf der Hand, diese Chlorophyllkörner für Bläschen zu erklären, zumal da die membranartig erscheinende Hülle oft nach beiden Seiten hin so scharf abgegrenzt ist, wie es z. B. bei *Orchis militaris, Plantago lanceolata, Calendula officinalis, Lactuca sativa* und unzähligen anderen Pflanzen so schön zu sehen ist. Bestärkt wird man in dieser Meinung noch durch das Verhalten der Chlorophyllkörner zahlreicher Pflanzen in Schwefelsäure und noch mehr durch Kochen derselben in Wasser. Bei dieser letztern Behandlung ist es vortheilhaft, obgleich gerade nicht nothwendig, die zu untersuchenden Pflanzentheile früher mit Alkohol und Äther zu entfärben, wodurch manche bei dieser Untersuchung unwesentliche, das Bild nur störende Dinge entfernt werden. Zu diesen Versuchen eignen sich aber nur solche Chlorophyllkörner, deren Kerne Amylum sind, also in Schwefelsäure und kochendem Wasser eine wesentliche Veränderung erfahren, und denen in der Zelle nicht andere in Weingeist und Äther etc. unlösliche körnige Gebilde beigemischt sind. Besonders zu empfehlen sind zu diesen Untersuchungen Blätter junger Pflanzen von *Valeriana Phu, Papaver somniferum, Plantago lanceolata, Calendula officinalis*, die man zudem auch leicht bekommen kann. Kocht man z. B. die Blätter von *Valeriana Phu* vorsichtig in Wasser, so wird man überrascht bei nachheriger Untersuchung derselben jedes Chlorophyllkorn in ein scharf begrenztes Bläschen mit doppelten Contouren verwandelt zu sehen, und es bleibt scheinbar über die Bläschenform dieser Chlorophyllkörner auch nicht der mindeste Zweifel. In dieser Meinung wurde ich noch dadurch bestärkt, dass bei einem Präparat von *Viscum*, das lauter Chlorophyllkörner

mit nur einem Amylumkorn enthielt, bei Zugabe von Schwefelsäure nicht nur das anschwellende Amylumkorn, sondern auch die grüne Substanz aus einer Umhüllung hervorbrach, die so fest war, dass sie ihre frühere Gestalt noch beibehielt und bei Zugabe von Wasser mit Beibehaltung ihrer Form unter dem leise aufgelegten Deckglase fortgerollt wurde. Sie erschien sehr blass und nur an einzelnen Stellen klebten noch Partien der grünen Substanz [1]).

Nach einem solchen Verhalten dieser Art der Chlorophyllkörner möchte man wohl kaum anstehen, der Ansicht Nägeli's, Unger's u. s. w. beizutreten. Verfolgt man aber die Entwickelungsgeschichte der Chlorophyllkörner, so ergibt sich ein ganz anderes Resultat. Dazu eignen sich aber vorzüglich Blätter von *Iris*, Bromeliaceen und vielen anderen Monokotyledonen, wo man an derselben Pflanze, ja an demselben Blatte die verschiedenen Entwickelungsstadien untersuchen kann.

In den untersten noch ungefärbten Blatttheilen dieser Pflanzen (und in der unmittelbar unter dem Periderma liegenden Zellschicht bei Kartoffelknollen, wo das Amylum bereits aufgelöst ist) wird häufig der feste Zellinhalt meist nur von sehr kleinen Körnchen gebildet, deren chemische Natur in dieser Beziehung ziemlich gleichgiltig scheint. Weiterhin vereinigen sich diese Körnchen und sie scheinen durch eine klebrige Substanz zusammengehalten zu werden (davon sind natürlich die Amylumdrusen, die sich als Kern eines Chlorophyllkornes so wie ein einziges Amylumkorn verhalten und eine eigenthümliche Form von Chlorophyllkörnern bilden, ausgeschlossen); gleichzeitig bekommen sie einen Stich ins Grüne. Im weiteren Verlaufe wird der Zusammenhang der Körnchen, die sich anfänglich noch leicht bei Behandlung mit Wasser von einander trennen, ein innigerer und es gelingt schon schwer, die zusammengeballten Körnchen durch Druck oder durch Wasser allein zu isoliren. Es hat sich mittlerweile nämlich um das Körnerhäufchen gleichsam wie um ein einziges Amylumkorn dieselbe grüne Substanz abgelagert, in der auch die

---

[1]) Obgleich ich mich vergebens bemühte, die beschriebene Erscheinung an mehreren Chlorophyllkörnern hervorzurufen, so habe ich mich dessungeachtet sicher nicht getäuscht, glaube aber, dass sie durch meine bald erscheinende Arbeit: Physiologische Untersuchungen über blaue *Passiflora*-Beeren, ihre genügende Erklärung finden wird.

angegebenen Körnchen eingebettet sind. Je kleiner diese sind, desto mehr werden zur Bildung eines Chlorophyllkornes verwendet; sind sie grösser, so entstehen die verschiedenen drusigen Chlorophyllkörner, wie sie z. B. in der Mitte entwickelter Blätter vieler Bromeliaceen, z. B. *Bilbergia nudicaulis* etc., vorkommen.

Die Umhüllung dieser Körnchen ist anfänglich ebenso, wie wenn der Kern von einem einzigen Amylumkorn gebildet wird, ziemlich locker, in Wasser bis zur vollkommenen Vertheilung in der irgendwie verletzten Zelle aufquellbar, verdichtet sich allmählich immer mehr und mehr, wird nach aussen sogar fest, — membranartig und so nach und nach zu dem, was Mohl mit dem Ausdrucke *pellicula* bezeichnet.

Aus den angeführten Thatsachen ergibt sich auch die Ursache des verschiedenen Einflusses des Wassers auf die verschiedenen Chlorophyllkörner. Umhüllt die grüne Substanz nur ein Amylumkorn, so wird sie fast in ihrer ganzen Dicke allmählich eine festere Consistenz erhalten und somit gegen die Einwirkung des Wassers unempfindlicher werden; war diese grüne Hülle jedoch vielleicht zufälliger Weise beträchtlicher um das eine oder das andere Korn, so wird die innere Partie derselben die ihr ursprünglich zukommende Eigenschaft, im Wasser aufzuquellen, behalten, während sich der peripherische Theil derselben membranartig verdickt, und so kann es sein, dass die Chlorophyllkörner desselben Objectes ein ziemlich verschiedenes Verhalten zeigen.

Dass bei körnigen Chlorophyllkörnern die Einwirkung des Wassers eine viel auffälligere ist, und dass dadurch die Umhüllung derselben eine von dem Inhalte so auffallend verschiedene Färbung erhält, beruht darauf, dass die jedes einzelne Körnchen umhüllende und dieselben verbindende grüne Substanz sich fortwährend so verhält, wie dies bei Chlorophyllkörnern mit einem einzigen Amylumkorn in ihrem jugendlichen Zustande der Fall ist, da sie von den weiteren Veränderungen durch die sie gemeinschaftlich umschliessende, sich zur *pellicula* verdichtende Hülle geschützt wird. Sie quillt nämlich im Wasser auf, die früher verdeckten Körnchen werden deutlicher und bei fortgesetzter Diffusion muss nothwendiger Weise eine Zerreissung des sich nicht weiter verändernden *pellicula*-ähnlichen Chlorophors erfolgen; denn er ist es, welcher die helle, bei Einwirkung des Wassers an diesen Chlorophyllkörnern sichtlich werdende Zone bildet,

die mit der Hülle der nur ein Amylumkorn enthaltenden Chlorophyllkörner zusammenfällt.

In allen Fällen also, wo die Chlorophyllkörner in Form von Bläschen erscheinen, wird die Membran derselben nur vom verdichteten Chlorophor gebildet, welcher die verschiedenen Körner und Körnchen des Zellinhaltes umhüllt. Zum Begriffe eines Farbebläschens selbst im gemeinen Wortsinne gehört aber offenbar, dass wenigstens die äusserste Schichte des Bläschens eine vom Farbstoffe selbst verschiedene Beschaffenheit besitzt; denn dadurch, dass der Farbstoff die Hülle um andere zufällige Stoffe bildet, bekommt er sicher doch keine Bläschennatur, und zwar auch dann nicht, wenn seine Unterlage auch auf was immer für eine Weise verschwindet und er noch so viel Festigkeit besitzt, seine frühere Gestalt beizubehalten. — Wären aber die Chlorophyllkörner wirklich von einer ganz eigenen, von der grünen Substanz verschiedenen Hülle umgeben, so würden sie dadurch allerdings eine wirkliche Bläschenform erhalten, darum aber nichts weniger als Bläschen im physiologischen Sinne werden; denn mit Recht erklärt Nägeli nicht alle hohlen Gebilde des Zellsaftes für Bläschen, zu deren Begriff nicht nur eine eigenthümliche Membran, sondern auch ein mit eigenthümlichen Veränderungen begabter Inhalt gehört. Bläschen aber, mit der Function eines Organismus, kenne ich ausser den Zellen im Pflanzenkörper eben so wenig als Mohl. Ich halte somit nach vielfältigen Untersuchungen die Chlorophyllkörner in dieser Beziehung für das, als was sie Mohl schon vor so langer Zeit so trefflich beschrieben hat.

Chlorophyllkörner, welche nur aus grüner (nicht auf Körner oder Körnchen des Zellinhaltes abgelagerter) Substanz bestehen, habe ich niemals beobachtet.

Nach Nägeli[1]) sind aber nicht blos die Chlorophyllkörner Bläschen, auch die grünen Bänder von *Zygnema* sind nach ihm von einer Membran überzogen, welche er sich durch Contactwirkung zwischen Zellflüssigkeit und dem gefärbten Protoplasma entstanden denkt. — Dass die äussere Begrenzung des Zellsaftes sich unter gewissen Umständen, abhängig von der ihr selbst zukommenden Beschaffenheit und der die Begrenzung bildenden Materie etwas verdichten könne, wird im Widerspruche mit den allgemein bekannten physicalischen Gesetzen

[1]) Pflanzenphysiolog. Untersuchungen, 1. Heft 1855, pag. 11.

Niemand bestreiten, und man muss zugeben, dass sie sofort allerdings eine membranartige Beschaffenheit annehmen könne, was aber bei den Chlorophyllkörnern, wie aus dem Obigen hervorgeht, nicht der Fall ist, höchstens vielleicht ausnahmsweise vorkommt, wie an dem mitgetheilten Fall von *Viscum*, da die verdichtete Aussenfläche derselben nur von dem mit wenig Chlorophyll imprägnirten Chlorophor gebildet ist. Überdies scheint mir überhaupt die grüne Substanz und das übrige Protoplasma gar nicht zu einer solchen *pellicula*-ähnlichen Verdichtung des Letztern an der Grenze des Erstern geeignet zu sein, während die Verdichtung der grünen Substanz an der Grenze des Protoplasma, sie mag als Hülle über körnige Gebilde des Zellinhaltes oder in Form von Bändern vorkommen, gar nichts Sonderbares an sich hat.

Wesentlich abweichend von der gegebenen Auseinandersetzung der Entstehung der Chlorophyllkörner sind Nägeli's Angaben [1]). Er behauptet, dass man dieselben, sobald sie eine hinlängliche Grösse besitzen, als Bläschen erkenne, deren Membran durch Intussusception wachsend, der Zellmembran durchaus identisch sei, nur nicht, was er anfänglich auch glaubte, aus Cellulose bestehe [2]), deren Function der Thätigkeit der Zelle dadurch gleichkomme, dass sie Amylumkörner bildet, durch Theilung sich vermehrt, welche Ansicht auch Hofmeister [3]) ausspricht u. s. f. — Allen diesen Angaben kann ich nach sorgfältigen und oft wiederholten Untersuchungen nicht beipflichten, selbst von einer Vergrösserung der Amylumkörner in Chlorophyllkörnern, obwohl ohne Annahme einer Bläschen- oder gar Zellennatur dieser letzteren allerdings erklärlich, konnte ich mich nie mit Gewissheit überzeugen.

Interessant ist der Farbenwechsel an den Blättern mancher Bromeliaceen, die unmittelbar den Blüthenstand umgeben. Es treten nämlich vor der Entwicklung des Blüthenstandes an dem oberen Theile der sogenannten Herzblätter hie und da braune Flecken auf, die sich vermehren, vergrössern und sich oft über das ganze Blatt ausbreiten, während sie zugleich durchs Dunkelrothe ins Hellrothe übergehen.

---

[1]) Zeitschrift für wissensch. Botanik, 3. und 4. Heft, pag. 111, und Pflanzenphysiol. Untersuchungen, pag. 15.

[2]) Systematische Übersicht der Erscheinungen im Pflanzenreiche, 1853, pag. 16.

[3]) Keimung höherer Kryptogamen, 1851, pag. 10, Note.

Als nächste Ursache dieses interessanten Farbenwechsels ergibt sich das Verschwinden der grünen, die Amylumkörner einhüllenden Substanz und gleichzeitiges Auftreten eines im Zellsafte gelösten rothen Farbstoffes. Dies geschieht zuerst in den oberflächlichen Zellen des Blattes, während die der mittleren Schichte desselben noch ihre unveränderten Chlorophyllkörner enthalten, wodurch eine schmutzigbraune Mischfarbe entsteht. Nach und nach trifft aber diese Veränderung sämmtliche Zellen des Blattparenchyms, wobei die braune Farbe allmählich in eine rothe und hellrothe übergeht.

Nach dem Verblühen verschwindet die rothe Farbe, so wie sie entstanden ist und weicht einem schmutzigen Braun, bis endlich das ganze Blatt wieder von oben nach unten grün gefärbt erscheint. Es verliert sich der rothe Farbstoff zuerst in dem Mesophyll, die Amylumkörner, die bei diesem Vorgange keine Veränderung erlitten, überziehen sich mit grüner Substanz und verwandeln sich so wieder in Chlorophyllkörner.

Bei dieser Auflösung und Wiederbildung des grünen Farbstoffes überzeugt man sich zur Genüge von der Richtigkeit der obigen Angaben. Die Ansicht, dass hierbei das aufgelöste Chlorophyll in den rothen Farbstoff umgewandelt werde, liegt allerdings sehr nahe. ermangelt aber jedes Beweises.

Was die chemischen Verhältnisse des Chlorophylls anbelangt, so wissen wir darüber so viel als Nichts.

Mulder's [1]) Analyse ist, wie er selbst zugesteht, ungenügend, und der von ihm angegebene Zusammenhang mit Wachs entbehrt jeder wissenschaftlichen Begründung. Der Umstand, dass mit Alkohol und Äther aus grünen Pflanzentheilen nebst dem Chlorophyll zugleich Wachs extrahirt werde, spricht sicher nicht für einen nothwendigen Zusammenhang dieser beiden Substanzen in der Pflanze, wenn gleich die grünen Theile derselben von Letzterem mehr enthalten als die übrigen. Ebenso zweifelhaft ist auch Mulder's Behauptung von der Umwandlung des Blattgrüns in einen blauen Farbstoff, und Descaisne's [2]) Angabe von der Umwandlung des Chlorophylls in Krappfarbstoff bedarf noch der Bestätigung.

---

[1]) Versuch einer allg. physiol. Chemie, 1844 bis 1851, pag. 272 u. s. w.

[2]) Recherches anatomiques et physiologiques sur la Garance, 1837.

Von Interesse ist das Resultat der Untersuchungen Verdeil's[1]) über die alkoholische Chlorophylllösung, falls es sich zeigt, dass der von ihm in selber aufgefundene Eisengehalt, wie es allerdings wahrscheinlich ist, auch in der Pflanze mit dem Blattgrün verbunden vorkommt und nicht als eine andere in Weingeist lösliche organische Verbindung enthalten ist. Sonderbar ist aber die Schlussfolgerung Verdeil's[2]), dass desshalb die Chlorophyllkörner den Blutkörperchen analog seien.

Aus Angström's[3]) physicalischen Untersuchungen der alkoholischen Chlorophylllösung geht hervor, dass die optischen Eigenschaften derselben wesentlich dieselben sind, ob sie aus Pflanzen oder grünen Infusorien gewonnen sei. Die Unterschiede, die sich in dieser Beziehung zeigen, rühren sicher nicht, wie Fürst zu Salm-Horstmar[4]) vermuthet, vom Chlorophyll, sondern von der Lösung beigemischter fremdartiger Stoffe her. Ebenso wird die Annahme, dass der Träger des Chlorophylls wachsartiger Natur sei, durch keine einzige wissenschaftlich begründete Thatsache unterstützt.

Was die Lagerung der Chlorophyllkörner anbelangt, so kleiden sie gewöhnlich die innere Zellwandung aus, liegen, wenn sie eine feinkörnige Structur besitzen, gewöhnlich sehr enge an einander, so dass sie an ihrer seitlichen Begrenzung eine polyedrische Gestalt erhalten und das Bild eines Durchschnittes durch ein parenchymatisches Zellgewebe nachahmen. In Wasser lösen sie sich, sobald durch die Einwirkung desselben ihre körnige Structur hervortritt, von der Zellwandung los und die Trennung der nachbarlichen Körner erfolgt stets in der Mitte der hellen Begrenzungslinie. Dies scheint mir aber nicht von einer gallertigen Substanz, in der die Chlorophyllkörner eingebettet sein sollen, bedingt zu sein, sondern von der lichtern Peripherie des Chlorophors herzurühren. Leicht gelingt diese Loslösung von der Zellwand durch Druck vermittelst des Deckglases, wobei auch die körnige Structur der Chlorophyllkörner gleich

---

[1]) Compt. rend. F. XXXIII, pag. 689—690.

[2]) Journal de Pharm. 1844, pag. 212.

[3]) Ofversigt of konge. Vetensk. akad. Förhandl. 1853, pag. 246, deutsch in Poggend. Ann. Band 93, 1844, pag. 475.

[4]) Untersuchungen des grünen Stoffes, den die kleinsten grünen Infusorien enthalten. Pogg. Ann. Band 94, 1855, pag. 466.

hervortritt. Auf diese Weise überzeugte ich mich, dass die Chlorophyllkörner der Spaltöffnungszellen nicht nur ein, sondern häufig mehrere Amylumkörner enthalten, z. B. *Linaria genistifolia.* Bei jungen Blättern von *Asphidelus luteus* aber sind sie inniger an die Zellwand angelöthet, so dass es schwer, oft gar nicht gelingt, sie von derselben zu trennen. Auch in im Wasser macerirten und selbst längere Zeit hindurch mit Schwefelsäure behandelten (in Alkohol ausgezogenen oder nicht ausgezogenen) Blättern behielten sie noch ihre frühere Lagerung. Bei älteren Blättern lösen sie sich jedoch ziemlich leicht von der Zellwand, und die körnige Structur derselben tritt dabei auch deutlich hervor. Selten findet man die Chlorophyllkörner im Zellsafte schwimmen, und durch ihre Bewegung erkennt man die Strömung des Zellsaftes.

Nach Mohl's[1]) Angabe sind in der mittleren Schichte des Blattes von *Orontium (Rhodea) japonicum* die Chlorophyllkörner in der Mitte der Zelle zu einem Haufen zusammengeballt. Ich habe diese Pflanze oft untersucht, fand aber immer die Chlorophyllkörner an der Zellwandung anliegen. Bei der grossen Aufmerksamkeit jedoch, mit der ich die Chlorophyllkörner der verschiedenen *Sedum*-Arten untersuchte, zeigte sich mir eine höchst interessante Erscheinung. Ich brachte nämlich mehrere Arten derselben mit cylindrischen Blättern ins warme Haus, dessen Fenster sich gegen Süden öffneten, um vielleicht in den Blättern der unter diesen Umständen sich rasch entwickelnden Triebe über die jugendlichen Zustände der Chlorophyllkörner einigen Aufschluss zu erhalten. Zufälliger Weise untersuchte ich sie längere Zeit hindurch täglich zur Mittagsstunde, und ward nicht wenig überrascht, stets sämmtliche Chlorophyllkörner zu einer Gruppe vereinigt irgend einer Stelle der Zellwandung anliegend zu finden, zumal da ich an Exemplaren derselben Species, die im Freien standen, eine solche Lagerung vermisste. Die Annahme, dass dies abweichende Verhältniss nur den unter den gegebenen Umständen entwickelten Blättern zukomme, schien mir gleich anfänglich sehr unwahrscheinlich; ich glaubte aber, dass die verschiedene Temperatur vielleicht Ursache dieser verschiedenen Lagerungsverhältnisse sei. Allein der Versuch erwies die geleitete Wärme in dieser Beziehung wirkungslos, und somit konnten es nur die directen Sonnenstrahlen

---

[1]) Vermischte Schriften, pag. 353.

sein, welche diese Lageveränderung bewerkstelligten. Es wurden also Pflänzchen von *Sedum sexangulare*, *Sedum dasiphyllum*, bei denen sich die Chlorophyllkörner an der Zellwand befanden, zur Mittagszeit in den heissen Julitagen den Sonnenstrahlen ausgesetzt, und nach kaum einer Stunde fand ich alle Chlorophyllkörner einer jeden Zelle zu einer Gruppe vereinigt.

Bekanntlich empfinden wir einen beträchtlichen Theil der Strahlung, welcher von glühenden und brennenden Körpern ausgeht, nicht als Licht, sondern es äussert sich derselbe vorzüglich als Wärme oder zeichnet sich durch seine chemische Wirkung aus. Es sind dies die dunklen Strahlen, welche im Spectrum jenseits des Roth und Violett (besser des Lavendelgrau, Herschel) liegen. So werden von uns nur diejenigen Strahlen als Licht empfunden, deren Schwingungsdauer zwischen den besagten Extremen liegt.

Es war nun vorerst zu entscheiden, welche Art der Sonnenstrahlen die Gruppirung der Chlorophyllkörner veranlasst.

Ich habe mir bei meinen beschränkten Mitteln viel Mühe gegeben, diese Frage zu lösen. Da ich aber weder eine dunkle Kammer noch einen Heliostaten zur Verfügung hatte, so konnte dies doch kaum mit physicalischer Genauigkeit geschehen. Doch habe ich mit Hilfe von alaun- und schwefelsaurer Chininlösung, mit Lösungen von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, mit grünen und rothen Kupfergläsern, mit der strahlenden Wärme eines geheizten schwarzen Ofens etc. eine Reihe von Versuchen angestellt, die ich später einer verehrten Classe vorlegen werde, da ich nun in Stand gesetzt bin, diese Versuche mit physicalischer Genauigkeit zu wiederholen und zu vervollständigen. Nur auf Einiges will ich noch aufmerksam machen.

Um zu erfahren, ob die Lageveränderung der Chlorophyllkörner auch an den dem Sonnenlichte ausgesetzten, zur mikroskopischen Betrachtung verfertigten Präparaten erfolge, legte ich selbe, um sie vor dem Vertrocknen zu schützen, entweder auf einen Streifen weissen Filtrirpapieres, dessen eines Ende in ein mit Wasser gefülltes Gefäss getaucht wurde, oder gleich in Wasser selbst (da auch bei ganzen Blättern dieses Medium die Lageveränderung der Chlorophyllkörner nicht verhindert). Die Gruppirung der grünen Körner erfolgte stets auffallend schnell; doch es zeigte sich bald, dass unter solchen Umständen besagte Veränderung auch im vollkommen finsteren Raume nach mehreren Stunden eintritt. Dasselbe geschieht auch, wenn die

Intercellulargänge der Blätter mit Wasser injicirt werden, nur vereinigen sich in diesen Fällen die Chlorophyllkörner derselben Zelle nie so vollkommen, sondern bleiben fast immer in mehreren Gruppen vertheilt.

Diese Lageänderung und Gruppirung der Chlorophyllkörner habe ich unter den dazu geeigneten Verhältnissen bei allen von mir in dieser Beziehung bisher ohne Auswahl untersuchten Crassulaceen (17 Gattungen und über 100 Arten) beobachtet, und sie ist hier nicht blos auf die Blätter beschränkt, sondern kommt auch im Stengel vor, z. B. besonders schön bei *Sedum Telephium;* zu Versuchen fand ich aber frische, mittelgrosse Blätter der schon oben namhaft gemachten Arten *Sedum acre* und *Sedum dasiphyllum* am geeignetsten.

Da auch zerstreutes, besonders aber das von einer weissen Wand reflectirte Sonnenlicht auf die Lage der Chlorophyllkörner nicht ohne Einfluss ist, so muss die Pflanze wenigstens einen halben Tag vor dem Versuche (denn so lange beiläufig brauchen die gruppirten Chlorophyllkörner, um in ihre frühere Lage wieder vollständig zurückzukehren) in einen finstern Raum gestellt werden. — Um Präparate mit gruppirten Chlorophyllkörnern aufzubewahren, eignet sich am besten Zuckerlösung.

SITZUNG VOM 13. NOVEMBER 1856.

Vorträge.

Von der Umwandlung der Wärme in Elektricität.

Von **A. v. Baumgartner.**

Es gibt keine Veränderung in der Natur, bei welcher Kraft aus Nichts geschaffen oder eine bereits vorhandene ganz oder theilweise zerstört wird, denn das Quantum der Naturkräfte muss, so wie das der Materie, für unveränderlich angesehen werden. Diese Wahrheit hat man zwar bei den Untersuchungen bis in die neueste Zeit nicht geleugnet, aber bei der Erklärung der wichtigsten Naturerscheinungen nicht immer gehörig berücksichtiget. Es gibt eine grosse Anzahl von Vorgängen, welche theils durch den natürlichen Lauf der Dinge herbeigeführt, theils künstlich hervorgerufen werden, wo, wie man zu sagen pflegt, durch eine physicalische Potenz eine andere erzeugt wird, wie z. B. Licht durch Wärme, Wärme und Elektricität durch Reibung, Elektricität durch Wärme, so wie umgekehrt, Wärme und Licht durch Elektricität. Man betrachtet aber diese Processe als wahre Erzeugungsprocesse, bei denen das Erzeugende neben dem Erzeugten fortbesteht, wie der Vater neben dem Sohne, und nimmt dadurch stillschweigend eine Vermehrung der Naturkräfte an. Es können aber diese Processe offenbar nur als Umwandlungsprocesse angesehen werden, bei welchen ein Agens in dem Masse verschwindet, als einem andern das Dasein gegeben wird, oder mit anderen Worten, wo die Summe der lebendigen Kräfte unverändert bleibt.

Der Eingangs erwähnte Satz wird in seiner Allgemeinheit als eine Art Postulat der philosophischen Naturanschauung angenommen und ist bisher noch nicht vollständig erwiesen, indem selbst die mathematische Durchführung des Princips der Erhaltung der lebendigen Kräfte in Bezug auf elektrische und magnetische Vorgänge auf Annahmen über die Natur des elektrischen und magnetischen Princips beruht, denen man nur den Werth von, wenn auch sehr zulässigen, Hypothesen zugestehen kann. Erfahrungsmässig ist nur dargethan, dass sich Arbeit, d. h. Bewegung, in Wärme verwandeln lasse, wobei die Grösse der einen jener der andern proportional ist, und umgekehrt, dass Wärme in ein proportionales Quantum Arbeit umgesetzt werden könne; ferner dass Elektricität in ein ihr entsprechendes Äquivalent Wärme umgewandelt werden könne. Es bleibt aber noch Manches zu thun übrig, um die Wandelbarkeit der übrigen physicalischen Potenzen, der sogenannten Imponderabilien, nach besonderen Äquivalenten durch die Erfahrung zu erweisen. Dahin gehört auch der auf bestimmte Thatsachen beruhende Beweis, dass Wärme in Elektricität umgesetzt werden könne, ein Beweis, der mir darum von besonderer Wichtigkeit zu sein scheint, weil sich von diesem Satze, wenn er vollkommen sicher gestellt ist, vielfache Anwendungen auf wichtige meteorologische Processe machen lassen. Ich will nun zuerst versuchen, den besagten Beweis zu liefern, und behalte mir vor, in einer der nächsten Sitzungen dessen Anwendung auf die Erklärung einer der räthselhaftesten Erscheinungen im Luftkreise zu zeigen.

Schon im Alterthume waren Steine bekannt, die durch Erwärmung die Eigenschaft erlangen, leichte Körper anzuziehen. Im Jahre 1703 brachten die Holländer von Ceylon einen Edelstein, den Turmalin, nach Europa, der, in heisse Asche gelegt, dahin gelangt, leichte Körper anzuziehen und wieder abzustossen. Lemery zeigte zuerst im Jahre 1717 in einer Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften zu Paris einen solchen Stein vor. Aepinus lehrte im Jahre 1756 die näheren Eigenschaften dieses Körpers kennen, zeigte, dass ihm ein positiver und ein negativer Pol zukomme, dass diese elektrischen Eigenschaften aber an die Bedingung geknüpft seien, dass die Temperatur des Turmalins nicht an allen Stellen dieselbe, d. h. dass er im Erwärmt- oder Erkaltetwerden begriffen sei. Man hatte also schon in frühester Zeit Beispiele, dass Wärme elektrisch mache. Allein

daraus war noch nicht zu folgern, dass die Elektricität aus der Wärme entstehe. Einen Schritt weiter machte man im Jahre 1821, wo Seebeck entdeckte, dass in einer Metallkette, die aus zwei an einander gelötheten Bögen von verschiedenen Metallen besteht, ein elektrischer Strom eintritt, wenn man eine der Stellen, wo sich die heterogenen Metalle berühren, erwärmt oder erkaltet. Dieser Strom hält nur so lange an, als die Temperatur der Stelle, wo sich die Metalle der Kette berühren, von jener der andern Stellen der Kette abweicht. Die Stärke des Stromes hängt von der Natur der Metalle und von der Temperatur-Differenz der benannten Stellen ab; seine Richtung wird dadurch bestimmt, ob eine der Stellen, wo die heterogenen Metalle zusammenstossen, die wärmere oder die kältere ist. Geht man nicht über die Grenzen des Factischen hinaus, so kann man aus allen diesen Erfahrungen nur den Schluss ziehen: Mit der Bewegung der Wärme in einem dazu geeigneten Krystalle oder Metallbogen findet auch eine Bewegung der Elektricität Statt. Richtung und Stärke der einen dieser Bewegungen stehen mit jener der andern in einer bestimmten Relation. Dass aber die Bewegung der Elektricität durch jene der Wärme erzeugt werde, ist hiermit zwar angedeutet, aber nicht erwiesen. Die Wahrscheinlichkeit dieses Zusammenhanges zwischen beiden Bewegungen wird durch die von Peltier zuerst gemachte Erfahrung erhöht, nach welcher ein elektrischer Strom, der die Berührungsstelle zweier heterogenen Metalle, z. B. Antimon und Wismuth, durchströmt, Wärme oder Kälte erzeugt, Wärme, wenn er vom Antimon zum Wismuth, hingegen Kälte, wenn er vom Wismuth zum Antimon geht. Diese Wahrscheinlichkeit mag auch Clausius bewogen haben, in seiner ausgezeichneten Arbeit über die Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf die thermoelektrischen Erscheinungen (Pogg. Ann. 90, 513), seiner Theorie den Satz zu Grunde zu legen, dass es die Wärme sei, welche die Elektricität durch die Berührungsstelle der beiden, die thermoelektrische Kette bildenden Metalle zu treiben strebe. Um aber diese Wahrscheinlichkeit zur Gewissheit zu erheben, muss nachgewiesen werden, dass in den Fällen, wo durch Wärme ein elektrischer Strom hervorgerufen wird, die in Bewegung gesetzte Wärme in dem Masse verschwindet, als Elektricität in Bewegung gesetzt wird. Um diesen Beweis zu liefern, braucht man nicht erst neue Versuche anzustellen, sondern kann bereits vor Jahren bekannt gemachte benützen,

und geniesst dabei den Vortheil, dass hiebei jedes Vorurtheil zu Gunsten des zu beweisenden Satzes ausgeschlossen ist, weil diese Versuche in ganz anderen Absichten, als um den hier fraglichen Satz zu erweisen, angestellt worden sind. Der Versuch, welcher nach meiner Ansicht vollständig zum Ziele führt, ist nun derjenige, den zuerst Childern (Gilb. Ann. 52, 353), dann H. Davy (Gilb. Ann. 71, 260) angestellt hat und der von Larive (Pogg. Ann. 15, 261) wiederholt und mannigfaltig umgeändert worden ist. Er besteht in Folgendem: Wenn man einen kräftigen Volta'schen Apparat durch einen Polardrath schliesst, der aus abwechselnd auf einander folgenden, an den Enden zusammengelötheten, gleich langen und gleich dicken Drathstücken von Platin und Silber besteht, so werden bei einer angemessenen Wirksamkeit des Elektromotors alle Platinstücke gleichmässig glühend, die Silberstücke aber gar nicht erhitzt, und zwar in ganz gleicher Weise, man mag die Kette am positiven oder negativen Pole schliessen. Daraus folgt nun ganz ungezwungen und ungekünstelt:

1. dass in den Platinstücken mehr Wärme vorhanden ist als in den Silberstücken; denn enthielten beide gleich viel Wärme, so müsste sich, das specifische Gewicht des Platins = 21·7, des Silbers = 10·5, die Wärmecapacität des ersteren = 0·0324, des letzteren = 0·0570 gesetzt, die Temperatur der Platindräthe zu jener der Silberdräthe wie $\frac{1}{21 \cdot 7 \times 0 \cdot 0324} : \frac{1}{10 \cdot 5 \times 0 \cdot 0570}$ oder nahe wie 100 : 117 verhalten, mithin fast eine der andern gleich sein;

2. dass in allen Platinstücken unter sich, dann in allen Silberstücken wieder unter sich, sie mögen an was immer für einer Stelle des Polardrathes stehen und mehr oder weniger von den Polen als den Eintrittsstellen der Elektricität entfernt sein, gleich viel Wärme vorkommt.

Diese Resultate sind nur möglich, wenn 1. vom Übertritte aus Silber in Platin an ein Theil der Elektricität in Wärme verwandelt wird; 2. vom Übertritte aus Platin in Silber an wieder ein eben so grosser Theil der Wärme in Elektricität umgewandelt wird.

Würde die Wärme, welche in dem aus Platin bestehenden Stücke des Schliessungsdrathes aus Elektricität entstanden ist, nicht vollständig in dem daran grenzenden aus Silber bestehenden Stücke in Elektricität umgesetzt, so könnte weder ein gleichmässiges

Erglühen aller Platindräthe, noch ein gleichmässiges Zurückbleiben der Temperatur der Silberdräthe statthaben, d. h. es könnten weder alle Platinstücke unter sich, noch alle Silberstücke unter sich dieselbe Temperatur erlangen, sondern es müssten in jenen Stücken, welche der elektrische Strom früher trifft, eine andere Temperatur obwalten, als in jenen, die von diesem Strome später erreicht werden.

Was hier von Platin und Silber gesagt worden, gilt auch von Leitern aus anderen Stoffen, weil sich allgemein die Regel bewährt, dass schlechtere Leiter der Elektricität von demselben Strome bei gleichen Dimensionen mehr erhitzt werden als bessere, vorausgesetzt, dass die Elektricität nicht etwa eine andere Wirkung hervorzubringen bestimmt wird, und dass sie z. B. nicht etwa die Cohärenz fester Theile zu überwinden, eine chemische Zerlegung zu bewirken oder eine elektro-dynamische Bewegung hervorzubringen hat.

Es kann sonach als bewiesen angesehen werden, dass so wie nach bestimmten Äquivalentenverhältnissen Arbeit in Wärme und umgekehrt Wärme in Arbeit verwandelt wird, auch Wärme in Elektricität und Elektricität in Wärme umgesetzt werden könne.

Man muss aber wünschen, noch um einen kleinen Schritt weiter zu gehen und sich klar zu machen, worin der objective Verlauf bei dieser Umwandlung der Agentien bestehe. Im gegenwärtigen Stadium unseres Wissens kann man darüber nur eine mehr oder weniger gewagte Ansicht aufstellen. Jene, die ich für die am besten begründete halte, ist folgende:

Arbeit besteht in Bewegung, diese mag was immer für einer Art sein. Sie wird für jeden bewegten (arbeitenden) Punkt ausgedrückt durch das Product der Weglänge in jene Componente der bewegenden Kraft, welche in die Richtung des Weges fällt. Wärme müssen wir uns bei dem gegenwärtigen Zustande der Physik als das Ergebniss von Schwingungen denken. Ihre Intensität wird durch die Schwingungsweite der oscillirenden Theile bestimmt und ist dem Quadrate derselben proportional. Worin die Elektricität bestehe, darüber ist man noch völlig in Ungewissheit. Man nimmt zur Erklärung der elektrischen Erscheinungen eine höchst subtile, im Weltraum und in den Zwischenräumen der Körper enthaltene Materie, ein elektrisches Fluidum an, dessen Theile sich nach einem bestimmten Gesetze abstossen, aber von den Theilen der ponderablen Körper angezogen werden. (Wo zwei solche Fluida

angenommen werden, werden dieselben mit gleichen Eigenschaften ausgerüstet gedacht, nur wird angenommen, dass die Theile des einen Fluidums auf jene des andern anziehend wirken.) Im natürlichen Zustande enthält jeder Körper ein bestimmtes Mass dieses Fluidums, und dieses befindet sich im Zustande des Gleichgewichtes. Findet an einer Stelle, durch was immer für eine Veranlassung, eine Anhäufung des elektrischen Fluidums über das Mass des natürlichen Zustandes Statt, so sucht der Überschuss im Körper fortzurücken und einen elektrischen Strom zu erzeugen. Unter allen Umständen befindet sich in einem solchen Körper, nebst der freien nach Abfluss strebenden Elektricität, noch ein überwiegendes Mass natürlicher. Sollte nun der elektrische Strom in einem progressiven Fortschreiten des elektrischen Fluidums bestehen, so müsste diese Bewegung in einem Medium derselben Natur, nämlich in dem im Gleichgewichte befindlichen elektrischen Fluidum vor sich gehen; diese Bewegung müsste sonach schon bei geringer Geschwindigkeit einen sehr bedeutenden Widerstand finden, und es ist dabei unbegreiflich, wie dem Strom eine Geschwindigkeit zukommen sollte, gleich der von Wheatstone in einem kupfernen Leiter durch Versuche gefundenen, von mehr als 60,000 Meilen in einer Secunde. Um demnach den Vorgang beim elektrischen Strome unserem Fassungsvermögen näher zu bringen, sind wir gewissermassen genöthigt, anzunehmen, dass auch die Fortpflanzung der Elektricität in einer Übertragung der Bewegung der Theile des elektrischen Fluidums an die daran grenzenden, von diesen an die nächst folgenden u. s. f., mithin in Schwingungen bestehe.

Da man schon durch optische Erscheinungen zu der Annahme bestimmt wird, dass im Weltraum ein feines, unwägbares, alle Zwischenräume durchdringendes Fluidum, der Äther, bestehen müsse, so ist es dem Gesetze der Sparsamkeit, das sich überall in der Natur kund gibt, gemäss, diesen Äther auch als Substrat der Elektricität wirksam zu denken. Schon die blosse Betrachtung der ungeheuren Geschwindigkeit der Elektricität in guten Leitern hat manchen Physiker bestimmt, die Möglichkeit, dass derselben eine progressive Bewegung eines ponderablen Stoffes zu Grunde liege, für ausgeschlossen zu halten. Arago (Annuaire p. 1838, pag. 421) fühlte sich durch die Schnelligkeit, mit welcher der Blitz die Luft und feste Körper durchfährt, zu der Erklärung geneigt, dass derselbe

nicht als Conglomerat materieller Theile oder kleiner Geschosse gedacht werden könne, dass sich aber besagte Geschwindigkeit mit undulatorischer Bewegung wohl vertrage. Aber die grossen mechanischen Wirkungen des Blitzes, der Bäume spaltet, Mauern umwirft etc., erschienen ihm als eine dieser Ansicht im Wege stehende Schwierigkeit, die um so grösseres Gewicht erlangt, da Lichtstrahlen, selbst wenn sie durch eine Sammellinse oder einen Brennspiegel concentrirt werden, nicht im Stande sind, an einem im luftleeren Raume an einem Spinnenfaden aufgehängten Hebelarm die geringste Ablenkung hervorzubringen. Allein dieser grosse Physiker, der sich unverholen als Anhänger der Vibrationstheorie des Lichtes bekennt, musste doch auch die das Licht begleitenden Wärmestrahlen als Ergebnisse von Ätherschwingungen ansehen und zugeben, dass durch solche Körper erwärmt und dabei ausgedehnt werden, so dass sie mächtige Hindernisse zu gewältigen und selbst grosse Lasten zu bewegen im Stande sind, dass diese Strahlen Wasser in Dampf verwandeln und somit mittelbar mechanische Wirkungen hervorbringen, die jene eines Blitzstrahles vielmal übertreffen. Es geschieht dieses offenbar in Folge der Übertragung der Bewegung von Äthertheilen auf die ponderablen Theilchen der Körper und der Umsetzung von Wärme in mechanische Arbeit. Der Hebelarm, von dem Arago spricht, wird wohl durch die concentrirten Ätherstrahlen erwärmt und seine materiellen Theile werden gegen einander bewegt, da die Erwärmung Ausdehnung zur Folge hat; daraus kann aber nicht eine Ablenkung des ganzen Armes hervorgehen.

Dieser Ansicht nach besteht demnach die Umsetzung der Arbeit in Wärme in der Umwandlung einer Bewegung, die ihrer Natur nach nicht geeignet, in uns die Empfindung der Wärme hervorzubringen, in eine solche, welche hiezu geeignet ist, und dieses ist eine eigenthümliche schwingende Bewegung. Eben so erscheint uns die Umsetzung der Wärme in Elektricität als eine Umwandlung jener schwingenden Bewegung, welche ihrer Natur nach in uns Empfindung der Wärme hervorbringt, in eine andere ebenfalls vibrirende, aber anders geartete, wenn nicht etwa die Wärme selbst schon in einer Bewegung besteht, deren Componente Elektricität ist. Somit ist dieser Umsetzungsprocess nur eine Umwandlung von Bewegungen, nicht von Naturkräften.

Aber eine solche Umwandlung erfolgt nicht ohne hinreichende Veranlassung. Es ist nicht ohne grosses Interesse dieser nachzu-

spüren. Thatsachen scheinen darauf hinzudeuten, dass das Einwirken eines Widerstandes gegen den Fortbestand einer vorhandenen Bewegung oder die Veränderung einer solchen schon bestehenden, einer dieser Veranlassungsgründe sein könne. Bewegung geht in Wärme über, wenn ihr durch Reibung, d. h. durch ein Hinderniss Abbruch geschieht. Ein Polardrath wird durch einen elektrischen Strom desto mehr erhitzt, einen je grösseren Widerstand er dem elektrischen Strome entgegen setzt. Schon Childern folgert aus seinen Versuchen mit der grossplattigen Batterie, dass sich die Elektricität im Volta'schen Kreise durch Entbinden von Licht und Wärme oder von beiden zugleich äussere, wenn sie auf ihrem Wege Widerstand findet; denn bei den Versuchen mit Schliessungsdräthen aus heterogenen Metallen wird immer jener Drath am meisten glühend, der für die Elektricität der minder gute Leiter ist. Als erster Sitz der Veranlassung zur Umwandlung einer Bewegung stellt sich jene Stelle in einem Schliessungsdrathe dar, wo der Widerstand beginnt, welcher sich der Fortpflanzung dieser Bewegung entgegenstellt oder wo er eine Änderung erleidet. Childern hat bemerkt, dass das Glühen eines Schliessungsdrathes einer Volta'schen Batterie im Allgemeinen an der Stelle beginnt, wo der Drath einen Pol der Batterie berührt, gleichviel an welchem der beiden Pole der Schluss erfolgt. Larive fügt bei, dass, wenn ein Strom nicht stark genug ist, den ganzen Schliessungsdrath glühend zu machen, sich doch ein Glühen an den Einhängestellen zeige, und dass, wenn dieser Drath aus mehreren der Länge nach an einander gefügten Dräthen von verschiedenen Metallen besteht, sich jedesmal jene Stellen am stärksten erhitzen. welche den Berührungspunkten der Dräthe am nächsten liegen, und sogar allein glühend werden, wenn die Batterie nicht stark genug ist, den ganzen Drath in seiner ganzen Länge glühend zu machen. Derselbe Gelehrte erwähnt auch, dass eine Flüssigkeit, welche den Volta'schen Kreis schliesst, mehr erwärmt wird, wenn sie durch senkrecht auf den Strom eingefügte membranöse Scheidewände unterbrochen ist und dadurch die Übergänge von einem Mittel zum andern vervielfältigt sind, als wenn sie ein Continuum bildet. Heut zu Tage dürfte es kaum einen Naturforscher, der sich mit den Erscheinungen der Volta'schen Elektricität befasst, geben, welcher nicht alle diese Erscheinungen selbst zu beobachten Gelegenheit gefunden hat. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass in allen Fällen, wo ein Drath

nicht blos in der Nähe der Wechselpunkte, sondern der ganzen Länge nach stark erhitzt erscheint, ein, wenn auch nur geringer Theil der Wärme an den von den Wechselstellen entfernten Orten durch Mittheilung von den stärker erhitzten Punkten dahin gelangt ist.

Unter den thermo-elektrischen Phänomenen gibt es viele, die in gleicher Weise den Satz bestätigen, für dessen Wahrheit die bereits angeführten sprechen. Ein gleichförmig harter Platindrath, dessen Enden mit einem empfindlichen Multiplicator verbunden sind, liefert keine Spur eines elektrischen Stromes, wenn er an irgend einer Stelle erhitzt wird. Macht man aber an demselben einen Knoten oder dreht man ihn an einer Stelle zu einer Schraubenwindung zusammen und erhitzt ihn dann rechts oder links vom Knoten oder der Spirale zum Rothglühen; so zeigt die Nadel des Multiplicators alsogleich das Dasein eines Stromes an, der gegen den Knoten oder die Spirale hin gerichtet ist. Ein Drath von Palladium zeigt nach Becquerel dieselbe Erscheinung, ein solcher von Silber oder Kupfer nur in einem sehr schwachen Grade; Golddrath aber in keiner Weise. Nach Emmet liefern auch Golddräthe bei dieser Behandlung einen elektrischen Strom. Magnus hat dargethan, dass es nicht die ungleichförmige Anhäufung der Masse nach der Seite des Wärmestromes hin sei, welche die Bedingung zum Entstehen des elektrischen Stromes liefere, wie dieses Becquerel behauptet hat, sondern dass der Drath an der erhitzten Stelle weich geworden, in der Nähe des Knotens oder der Schraubenwindung aber seine ursprüngliche Härte ganz oder theilweise beibehalten habe. In der That unterbleibt der elektrische Strom, wenn man die Erhitzung nur bis zu einem Grade, z. B. nur bis 100°, treibt, durch welchen die Härte des Materials nicht alterirt wird, während er in einem Drathe auftritt, der zuerst hart gezogen, dann an einer Stelle durch Glühen nachgelassen worden, sobald man die Grenze der harten und weichen Theile auch nur bis 100° C. erwärmt. Dass aber der Molecularzustand Einfluss auf den elektrischen Leitungswiderstand nehme, ist durch die Erfahrung bewiesen. Nach Becquerel verhält sich dieser Widerstand im gehärteten Kupfer zu jenem im weichen nahe wie 97 zu 100.

Die Erscheinungen, welche Wismuth- und Antimonkörper in Bezug auf ihr thermo-elektrisches Verhalten darbieten, sprechen für den hier zu beweisenden Satz in gleicher Weise. Erregt man in

einem Wismuth- oder Antimoncylinder durch örtliches Erwärmen oder Erkalten einen Wärmestrom, so stellen sich darin ein ja selbst mehrere elektrische Ströme ein und man findet in jedem solchen Körper, besonders aber in Ringen aus den genannten Metallen, Stellen, deren Erwärmung einen vorzugsweise starken Strom zur Folge hat. Dieses hängt mit dem krystallinischen Gefüge des Wismuths oder Antimons innig zusammen; denn hindert man dieses z. B. durch Legirung mit Blei, so ist dadurch auch das Entstehen der erwähnten thermo-elektrischen Ströme aufgehoben, und nach Svanberg und Franz zeigt ein Wismuthkörper ein verschiedenes thermo-elektrisches Verhalten, je nachdem er aus einer krystallischen Masse parallel mit der Hauptspaltungsfläche oder senkrecht darauf geschnitten ist. Das krystallische Gefüge aber nimmt Einfluss auf den elektrischen Leitungswiderstand, und dieser ist, wie Mateucci thatsächlich erwiesen hat, in einer auf der Blätterung senkrechten Richtung grösser als parallel mit derselben, so dass sich auch hier das Entstehen elektrischer Ströme an einen Leistungswiderstand knüpft.

Wenn nun, wie im Vorhergehenden dargethan werden sollte, die Umsetzung mechanischer Arbeit in Wärme oder Elektricität, und umgekehrt der Elektricität oder Wärme in Arbeit auf einer Umwandlung von Bewegungen beruhen soll, so ist dieser Hergang offenbar an die Gesetze der Mechanik gebunden und muss in diesen die weitere Aufklärung finden.

Die vorstehenden Erörterungen konnten wohl nicht den Zweck haben, das in diesem Gebiete herrschende Dunkel vollständig aufzuklären, sondern nur einen der Wege zu bezeichnen, auf welchem dem Forscher ein schwacher Dämmerschein entgegen kommen kann, der endlich dahin zu führen vermag, dem dunklen Reiche einige Zoll Landes abzugewinnen.

Beiträge zur Naturgeschichte der Trypeten nebst Beschreibung einiger neuer Arten.

Von **Georg Frauenfeld.**

(Mit 1 Tafel.)

Mit Erziehung der Bohrfliegen seit vielen Jahren beschäftigt, war es stets mein vorzüglichstes Augenmerk, auf Excursionen die Blüthenköpfe unserer Compositen zu untersuchen, ob sie sich nicht von Larven solcher Fliegen besetzt fänden. Man findet bei einem grossen Theile der Cynarocephalen, so wie mehrerer Corymbiferen in Folge des Anstiches und Ablagerung der Eier jener Insecten, im Fruchtboden Anschwellungen, welche als Aufenthaltsort der Larven dienen, und deren Lebensunterhalt vermitteln. Doch ist es für manche Arten hinwieder charakteristisch, dass sie ohne Missbildungen zu erzeugen, blos carpophag zwischen den Achenen ihre Metamorphose durchmachen, wie es bei einigen der oben genannten Gruppen jener Pflanzenfamilie vorkommt, vielleicht aber ohne Ausnahme allgemein bei den Zungenblüthlern der Fall ist; bei ihnen fand ich jene Anschwellungen bis jetzt nicht, und wo die ersten Stände dieser Dipteren in Cichoraceen sich finden, höhlen sie entweder blos die Achenen aus, oder diese sind sammt der aufsitzenden Corolle in schwarze, breiige oder mulmige Masse zersetzt. Es werden wohl die Blüthenköpfe einiger Arten dadurch verkrüppelt und aufgetrieben, dass sie sich von nicht Angegriffenen selbst auffallend unterscheiden, allein das Anthodium verdickt sich nie, um eine mehr oder weniger feste Umhüllung für die Larve zu bilden.

Nur ein paar Arten verursachen auffallende Deformitäten am Stengel oder der Axenspitze eines Triebes, wie z. B. *Tr. Cardui;* so wie gegentheils wieder einige im Innern der Stengel leben, deren Anwesenheit von aussen ganz unbemerkt bleibt.

Einzelne Gruppen dieser grossen Pflanzenfamilie sind vorzugsweise von Trypeten heimgesucht, und in manchen Gattungen sind

es viele, ja die meisten Arten, die den Bohrfliegen zur Herberge dienen müssen. Der grösste Theil scheint in seiner Lebensweise an eine bestimmte Pflanzenart oder Gattung gebunden, jedoch sind auch einige polyphag, und zwar nicht nur in verschiedenen Arten einer Gruppe, sondern selbst in Pflanzen aus verschiedenen Gruppen zu finden.

Wir besitzen hierüber noch keine übersichtliche Zusammenstellung, und ich will es versuchen, alles was ich nach meiner Erfahrung hiervon weiss, in nachfolgender Aufzählung anzuführen, indem ich die sämmtlichen Gattungen dieser Pflanzenfamilie in Deutschland aufzähle, und jene Arten speciell bezeichne, die, so weit mir bekannt, als Wohnorte für Trypeten dienen.

CORYMBIFEREN.

Eupatorieen:

Eupatorium L.
Adenostyles Cass.

Tussilagineen:

Homogyne Cass.
Tussilago L. spec. — *cognata* Wdm.
Petasites Grtn.

Astereen:

Chrysocoma L.? — ? *ruralis* Lw.
Aster amellus L. — *argyrocephala* Lw.
„ *tripolium* L. — *stellata* Fssl.
Galatella Cass.
Bellidiastrum Cass.
Bellis L.
Stenactis Cass.
Erigeron L.
Solidago L.

Heliantheen:

Wiborgia Rth.
Bidens cernua L. — *elongatula* Lw.
Helianthus L.

Inuleen:

Telekia Bmg.
Buphthalmum L.

Asteriscus Trnf.	
Pallenis Cass.	
Inula oculus christi L.	*maura* Frf.
„ *ensifolia* L.	*inulae* v. Ros.
„ *hybrida* Bmg.	„ „
„ *viscosa* Cass.	*longirostris* Lw.
„ *hirta* L.	*maura* Frf.
„ *britanica* L.	*biflexa* Lw.
Pulicaria dysenterica Grtn.	? *inulae* v. Ros.
„ *vulgaris* Grtn.	? „ „ „
Conyza L.	
Carpesium L.	
Micropus L.	
Filago L.	
Gnaphalium angustifolium Dc.	*Mamulae* Frf.
„ *margaritaceum* L.	*gnaphalii* Lw.
Helichrysum arenarium Dc.	„ „
Anthemideen:	
Artemisia vulgaris L.	*artemisiae* Fbr.
„ „ „	*proboscidea* Lw.[1]
„ *campestris* L.	*absinthii* Fbr.
Tanacetum L.	
Cotula L.	
Santolina L.	
Achillea L.[2]	
Anthemis L.	
Anacyclus L.	
Matricaria chamomilla L.	? *stellata* Fssl.
Chrysanthemum leucanthemum L.	*stigma* Lw.
„ sp. (Wurzelgallen)	? *proboscidea* Lw.
Pinardia Cass.	
Senecioneen:	
Doronicum pardalianches L.	*Eggeri* Frf.
„ „ „	*doronici* Lw.
Aronicum Nek.	

[1] Wahrscheinlich fälschlich als *parietina* L.

[2] Wahrscheinlich in oder an *Ach. millefolium* lebt *Tr. flavipennis* Lw.

Arnica montana L.	*arnicivora* Lw.
Cineraria crispa Jcq.	*marginata* Fall.
Ligularia Cass.	
Senecio paludosus L.	*stellata* Fssl.
„ „ „	*marginata* Fall.
„ *vulgaris* L.	„ „
„ *sylvaticus* L.	„ „
„ *vernalis* W. K.	„ „
„ *Jacobaea* L.	„ „
„ „ „	*stellata* Fssl.
„ „ „	*Westermanni* Mg.
Calendulaceen:	
Calendula L.	
CYNAROCEPHALEN.	
Echinopsideen:	
Echinops L.	
Carduineen:	
Cirsium canum All.	*stylata* Fbr.
„ „ „	*arctii* Dg.
„ „ „	*florescentiae* L.
„ „ „	*onotrophes* Lw.
„ *palustre* Scp.	*flava* Gff.
„ *arvense* Scp.	„ „
„ „ „	? *florescentiae* L.
„ „ „	*cardui* L.
„ *oleraceum* Scp.	*onotrophes* Lw.
„ „ „	*conura* Lw.
„ *eriophorum* Scp.	*terebrans* Lw.
„ „ „	*acuticornis* Lw.
„ „ „	*onotrophes* Lw.
„ „ „	? *flava* Geoffr.
„ „ „	? *arctii* Dg.
„ *erisithales* Scp.	*conura* Lw.
„ „ „	*aprica* Fall.
„ spec.	*cometa* Lw.
„ „	*serratulae* L.
Cirsium lanceolatum Scp.	*solstitialis* L.
„ „ „	*stylata* Fbr.

Cynara L.	
Sylibum Grtn.	
Carduus acanthoides L.	*lappae* Cdrhj.
„ „ „	*solstitialis* L.
„ *nutans* L.	„ „
„ „ „	*sonchi* L.
„ „ „	*flava* Geoffr.
„ „ „	*eriolepidis* Lw.
„ „ „	*hyoscyami* L.
„ *crispus* L.	*onotrophes* Lw.
„ „ „	*solstitialis* L.
„ *defloratus* L.	*acuticornis* Lw.
„ spec.	*serratulae* L.
Onopordon acanthium L.	? *heraclei* L.[1]
„ „ „	*postica* Lw.
„ *illyricum* L.	*eluta* Mg.
„ „ „	? *macrura* Lw.
Lappa major Grtn.	*cognata* Wdm.
„ „ „	*Zoë* Mg.
„ „ „	*arctii* Dg.
„ *tomentosa* Lm.	*bardanae* Schrk.
„ „ „	*onotrophes* Lw.
Carlineen:	
Carlina L.	
Staehelina L.	
Serratuleen:	
Saussurea Dc.	
Serratula mollis Kch.	*onotrophes* Lw.
„ „ „	*leontodontis* Dg.
„ spec.	*arctii* Dg.
Centaurieen:	
Carthamus L.	
Centrophyllus Neck.	
Centaurea cyanus L.	*onotrophes* Lw.

---

[1]) Sicherlich *postica* Lw.

Centaurea jacea L.	*onotrophes* Lw.
„ „ „	*arctii* Dg.
„ „ „	*quadrifasciata* Mg.
„ *scabiosa* L.	*cornuta* Fbr.
„ „ „	*onotrophes* Lw.
„ „ „	*solstitialis* L.
„ „ „	*terebrans* Lw.
„ „ „	*nigricoma* Lw.
„ „ „	*colon* Mg.
„ *paniculata* L.	*quadrifasciata* Mg.
„ „ „	*affinis* Frfld.
„ „ „	*marginata* Fall.
„ „ „	*eluta* Mg.
„ „ „	*virens* Lw.
„ „ „	*elongatula* Lw.
„ *montana* L.	*onotrophes* Lw.
„ „ „	*solstitialis* L.
„ „ „	*eriolepidis* Lw.
„ „ „	*Schæfferi* Frfld.
Crupina Pers.	

Xeranthemeen:

Xeranthemum L.

CICHORACEEN.

Scolymeen:

Scolymus L.

Lapsaneen:

Lapsana L.
Arnoseris Grtn.
Rhagadiolus Trnf.

Hyoserideen:

Cichorium L.
Hyoseris L.
Hedypnois Trnf.

Leontodonteen:

Thrincia Rth.	
Leontodon hastilis L.	*sonchi* L.

Leontodon hastilis L.	*producta* Lw.
„ *autumnalis* L.	„ „
„ „ „	*sonchi* L.
„ *incanus* Schrk.	*truncata* Lw.
Picris hieracioides L.	*amoena* Frf.
Helminthia Juss.	
Urospermum Juss.	
Scorzonereen:	
Tragopogon pratensis L.	*intermedia* Frf.
„ „ „	*sonchi* L.
Scorzonera L.	
Podospermum Jacquinianum K.	*pulchra* Lw.
„ „ „	*sonchi* L.
Galasia Cass.	
Hypochoerideen:	
Hypochoeris radicata L.	*vespertina* Lw.
Chondrilleen:	
Willemetia Neck.	
Taraxacum officinale Wgg.	*tessellata* Lw.
Chondrilla L.	
Lactuceen:	
Phoenixopus Cass.	
Prenanthes L.	
Lactuca virosa L.	*amoena* Frf.
„ *scariola* L.	„ „
„ *saligna* L.	„ „
Sonchus oleraceus L.	*sonchi* L.
„ „ „	*dilacerata* Lw.
„ *arvensis* L.	*sonchi* L.
Crepideen:	
Picridium vulgare Dsf.	? *stellata* Fssl. [1])
Zazintha Trnf.	
Lagoseris M. Bbst.	
Barkhausia Mnch.	

[1]) Fällt vielleicht mit der von mir in *Picris hieracioides* gezogenen *amoena* zusammen.

Crepis L. spec.	*leontodontis* Dg.
„ „ „	*sonchi* L.
Soyeria Monn.	
Hieracium vulgatum Frs.	*reticulata* Schr.
„ *sabaudum* L.	„ „
„ *umbellatum* L.	„ „

Fremde im Garten gezogene Compositen von Trypeten besetzt:

Tagetes erecta von *Tr. elongatula* Lw.
Chrysanthemum indicum von *Tr. artemisiae* Fbr.
Centaurea americana.
„ *caroliniana.*
„ spec. *caucasicae* von *Tr. colon* Mg. und *eluta* Mg.

Aus Compositen in Afrika gezogen:

Conyza aegyptiaca:	*Tr. conyzae* Frfld.
Amberboa Lippii	*Tr. eluta* Mg.
Centaurea sp. *indeterm.*	„ „ „
Anthemis melampodia Del.:	*Tr. matricariae* Lw.

Unter den Corymbiferen fand ich in der Gruppe der Eupatorieen bis jetzt nichts dieser Gattung angehörig, kann jedoch eine an *Adenostyles alpina* beobachtete Eigenthümlichkeit nicht unerwähnt lassen, um zu weiterer, vielleicht glücklicherer Beobachtung anzuregen.

Bei einer Excursion auf unsern Schneeberg Ende des verflossenen Sommers 1855 fand ich an den grossen Blüthensträussen dieser Pflanze mehrere in engerer Gruppe gehäufte Blumenköpfchen sehr reichlich mit einer lockeren, körnigen, weissen, schwach klebrig harzigen Masse überdeckt, die über die Köpfchen hinaus ragend, eine bis zum Anthodium hinabreichende Röhre bildet, in welcher eine länglich walzliche, beinweisse Made haust, die zwar einer Fliege, dem Anschein nach aber keiner Trypete angehörend, bald diesen Wohnort verliess, um sich zur Verpuppung in die Erde zu begeben.

Als hellbraune, walzliche Tönnchen lagen sie verwandelt daselbst durch den ganzen Winter, doch trotz aller möglichen Pflege waren sie bis zum Sommer hin vertrocknet oder verfault. Auch heuer habe ich sie, jedoch nur sehr selten, wieder aufgefunden, und sie sind gegenwärtig verpuppt, wornach ich einem weiteren Resultate entgegensehe.

In der Gruppe der Tussilagineen soll in den Blättern des Huflattig *Tr. cognata* miniren. Ich habe noch nicht Gelegenheit gehabt, sie zu ziehen.

Unter den Astereen habe ich aus *Aster amellus, Tr. argyrocephala* gezogen, deren Lebensweise bisher noch unbekannt war, so wie aus *Aster tripolium* die echte *Tr. stellata*, und zwar in solcher Anzahl, dass ich diese Sternblume für ihre eigentliche Nahrungspflanze halte, obgleich sie auch *Senecio jacobaea* bewohnt. In der Wüste zwischen Kairo und Suez zog ich sie aus *Anthemis cinerea*. Alle übrigen für ihre Aufenthaltsorte angenommenen Pflanzen bedürfen einer genauen Prüfung, und sind wohl auch grösstentheils irrig, da sich die von mir erst als bestimmte Art ausgeschiedene *Tr. amoena* darunter findet. *Tr. ruralis* erhielt ich mit der Versicherung, dass sie aus *Chrysocoma* gezogen worden; ich fand diese Pflanze nie mit Larven besetzt; dagegen *Solidago virgo aurea* recht oft, ohne dass es mir bisher glückte, eine Fliege von derselben zu bekommen.

Von Heliantheen ist es blos *Bidens cernua*, welche mir *Tr. elongatula*, eine, wie es scheint, ebenfalls mehr polyphage Art lieferte, denn ich habe diese Art auch aus *Tagetes erecta*, in deren Köpfen sie zwischen den Achenen lebte, erhalten.

Bei den Inuleen treffen wir auf zwei Gattungen, *Inula* und *Gnaphalium*, wovon vorzüglich erstere mehrere eigenthümliche Arten besitzt. Ich habe schon vor zwanzig Jahren aus den Blüthenköpfen der *Inula hybrida* und später aus *Inula ensifolia* alljährlich *Tr. inulae* v. R. in grosser Menge gezogen. Da ich sie auf *Pulicaria dysenterica*, aus welcher sie v. Roser erhalten haben will, und die bei uns höchst gemein ist, nie fand, weder wenn sie in der Nähe der zwei oben bezeichneten angestochenen Alant-Arten noch sonst irgendwo stand, so bezweifelte ich beinahe ihr Vorkommen auf dem Flohkraute; allein auf einer Winterexcursion nach Bruck im Beginne dieses Jahres fand ich an den verdorrten Überresten einer Pflanze, die ich für *Pulicaria vulgaris* hielt, deformirte Blüthenköpfe ganz in der Art wie sie *Tr. inulae* erzeugt, jedoch von der Bohrfliege schon verlassen, insoferne also von der in den Alant-Arten lebenden abweichend, dass man bei *In. hybrida* und *ensifolia* die vorjährigen Blüthenköpfe noch im Mai von der Fliege besetzt finden kann. Obwohl ich bei meinen heurigen Ausflügen *Pulicaria vulgaris* an jener Stelle emsig

untersuchte, konnte ich doch nichts finden, was mir Aufklärung verschafft hätte.

Die dieser Bohrfliege äusserst nahe verwandte *Tr. longirostris* fand und zog ich auf meiner dalmatischen Reise im Jahre 1854 in sehr zierlichen Auswüchsen der *Inula viscosa* unweit Cattaro.

Tr. biflexa soll aus *Inula britanica* gezogen worden sein. Ohne dies verbürgen zu können, will ich nur bemerken, dass ich sie mehrfach, jedoch auf der Kardendistel gefangen habe.

Ausser den hier aufgezählten Pflanzen dieser Gattung fand ich im Jahre 1855 nächst Kalksburg auf *Inula hirta* eine, dem Auswuchse am Fruchtboden der *In. ensifolia* und *hybrida* ganz ähnliche Anschwellung, die mir in grosser Zahl eine neue *Trypeta*, von mir *maura* genannt, lieferte, die sich trotz der grossen Übereinstimmung ihrer Gallenform mit jener von *Tr. inulae* von ihr und *Tr. longirostris*, die sich so ausserordentlich ähnlich sind, viel weiter entfernt.

An *Gnaphalium angustifolium* entdeckte ich ebenfalls während meiner Reise in Dalmatien bei Zara eine neue Bohrfliege, die ich dem Gouverneur jener Provinz zu Ehren, *Tr. Mamulae* benannte. Sie ist eine nahe Verwandte der aus dem Norden von *Helichrysum arenarium* und *Gnaphalium margaritaceum* bekannten *Tr. gnaphalii*, von der jedoch nicht ermittelt ist, ob sie eine Missbildung an ihrer Nährpflanze erzeugt, während für die von mir aufgefundene Art eine bei Bohrfliegen bisher nicht bekannte Gallenform, nämlich eine Blätterrose an den verkümmerten Zweigspitzen als Aufenthaltsort sich findet. In diese Gruppe gehört noch die Gattung *Conyza*, und zwar habe ich auf meiner letzten Reise ans rothe Meer aus den Blüthenköpfen der bei Cairo gesammelten *Conyza aegyptiaca* eine Trypete gezogen, die der englischen *Tr. plantaginis* nahestehend, aber selbst kleiner als *Tr. elongatula* eben so wenig mit dieser zusammenfällt, als es mir möglich ist, sie auf eine der beschriebenen Arten zu beziehen. Abweichend von den in dieser Pflanzengruppe vorkommenden nach ihrer Lebensweise bekannten Bohrfliegen erzeugt sie keine Missbildung, sondern die Larven leben blos zwischen den Achenen.

So wenig wir über das Wesen der Pflanzengallen überhaupt wissen, ebenso wenig ist uns über den Einfluss der Erzeuger hierauf bekannt, ob nämlich die in einer Missbildung bestehende Lagerstätte der Fliege auf irgend einer Pflanzenart auch in gleicher Weise an verschiedenen anderen Gewächsen durch den Anstich erfolgt, oder

nur der bestimmten Pflanze eigen ist, ob daher solche Auswüchse und ihre Form durch das Insect oder die Pflanze bedingt sind. So weit meine Erfahrungen reichen, sind jene polyphagen Bohrfliegen, welche Anschwellungen erzeugen, auf einen etwas engeren Kreis gleichartigerer Pflanzen beschränkt, wie *Tr. solstitialis, terebrans*, *onotrophes* nur Cynarocephalen, wenn auch verschiedenartige, in deren deformirtem Blüthenboden sie leben, angehen, während ich z. B. die samenfressenden *Tr. marginata* und *sonchi* sowohl aus derlei Kopfblüthlern als auch aus verschiedenen Liguliforen; *Tr. elongatula* aus Cynarocephalen und Corymbiferen, ja sogar aus einem exotischen im Garten gepflanzten Compositen gezogen habe. Dass übrigens die Anschwellung specifisch aus der Einwirkung der betreffenden Fliege erfolgt, beweiset *Tryp. acuticornis, flava* etc., welche erstere in *Cirs. eriophorum* zwischen den Haaren auf dem Fruchtboden sich aufhält, den unter ihr, knollig angeschwollen, die Larven der *Tr. terebrans* bewohnen. Bei den Cynipiden scheint es immer gewisser zu werden, dass mehrere Arten der Gallwespen keineswegs so ausschliesslich nur bestimmte Stellen, sondern auch ungleichartige, z. B. Zweigspitzen, Stengel, Blattfläche, Knospen zum Anstiche wählen, die Form des Gebildes dann aber nach solch' verschiedenen Orten sich ändert, obwohl die unähnlichen Auswüchse nur ein und demselben Erzeuger angehören; dass hiermit analog vielleicht manche Verschiedenheit sich auch bei den Bohrfliegen künftig ergeben wird, die bisher noch zu wenig ermittelt gegenwärtig nicht mit Gewissheit ausgesprochen werden kann, obwohl ich einen bestimmten Fall aus meinen Beobachtungen in Ägypten anzuführen vermag, ist wohl zu erwarten.

In der Gruppe der Anthemideen sind die Fruchtböden von *Anthemis*, *Matricaria*, *Chrysanthemum*, so wie die Stengel von *Artemisia*, alle wohl ohne eigentliche Gallenbildung, Aufenthaltsorte von Trypeten. *Tr. proboscidea* habe ich aus den Stengeln der *Artemisia campestris* vielfach erzogen, niemals aber *Tr. parietina*. Es beruht diese Angabe sicher nur auf der irrthümlichen Bestimmung dieser Fliege. Aus *Anthemis melampodia* habe ich in der Wüste zwischen Kairo und Sues *Tr. stellata* und noch eine Bohrfliege gezogen, die ich später erörtern will. *Tr. stellata* scheint eine polyphage Art zu sein, wenn es sich bestätigt, dass sie in der Kamille lebt, da sie auch in Pflanzen aus der Gruppe der Senecionen und in der Abtheilung der Cichoraceen sich findet. Übrigens sind solche Angaben sehr

vorsichtig aufzunehmen, da sich wohl manche irrige Bestimmungen darunter finden, und so wie ich von *Tr. stellata* die sicher verschiedene in Salat-Arten lebende Bohrfliege schon abgetrennt habe, so wäre es leicht möglich, dass ein oder die andere noch als eigene Art verschieden sich ergebe. Die Lebensverhältnisse bieten Fingerzeige für solche Trennungen, die auf anderem Wege zu erlangen nimmer möglich ist.

Eine sehr abweichende Erscheinung, die eben darum der genauesten Ermittelung bedarf, ob keine irrthümliche Bestimmung zu Grunde liegt, wäre *Tr. proboscidea*, wenn es sich bewährt, dass sie in Wurzelgallen von *Chrysanthemum* vorkommt. Sie wäre dann geeignet, einen weiteren Beitrag zur Lösung der vorher berührten Frage über den Einfluss der Fliege auf Gallenbildung zu liefern, denn ich fand sie ohne irgend eine Spur von Zellenverdickung oder sonstig um ihre Frassstelle herum erregtes Wachsthum, in den Stengeln des gemeinen Beifusses, in dessen Mark sie gangartig zehrt, oder eine immer grössere Höhle ausnagt, ihre Anwesenheit aber eben so wenig durch gallenbildende Anschwellung an dieser Pflanze von aussen sichtbar wird, als sie nach diesen Erscheinungen zu den Gallenerzeugern gestellt werden kann. Dass das Volumen des umgebenden Pflanzentheils hier nicht massgebend ist, und der Grund zu einer Wucherung im Pflanzengewebe durch den gegebenen Reiz auch dort zur Geltung gelangt, wo die Umhüllung eine bedeutende ist, dafür haben wir an *Apion curvirostre* ein schönes Beispiel. Dieser kleine Rüsselkäfer findet sich in den oft über einen Zoll im Durchmesser haltenden Stengeln der Gartenmalve, ohne dass seine Anwesenheit sichtbar wäre. Dennoch ist das Pflanzengewebe um seine Aufenthaltsstelle dergestalt verändert, dass wir ihn von den Gallenbildnern nicht ausschliessen können, und es wird auch diese Wirkung so wie stets um die Larve, wenn sie tiefer im Innern haust, vorhanden, nicht nur dort von aussen sichtbar, wo sie in dünneren Zweigen lebt, sondern auch an dickeren Stengeln, wenn sie näher an deren Oberfläche sich findet.

Noch muss ich hier der ihrer Lebensweise nach unbekannten *Tr. flavipennis*, einer der gemeinsten Bohrfliegen gedenken, welche Prof. Löw von der nach der Flügelzeichnung kaum zu unterscheidenden, jedoch sicher verschiedenen *Tr. parietina* [1]) abgetrennt hat.

---

[1]) Ich habe diese Fliege bisher um Wien noch nicht beobachtet, besitze sie jedoch aus Ungarn und Siebenbürgen.

Man wird nicht leicht den ganzen Sommer hindurch auf den verschiedenartigsten Plätzen, Ruinen u. dgl. *Achillea millefolium* finden, auf deren Blüthen nicht diese Fliege mehrfach angetroffen würde. Ich habe besagte Schafgarbe in allen ihren Theilen vielfach untersucht, ohne nur irgend eine Spur der früheren Stände jener Trypete zu finden, während es beinahe unmöglich ist, eine Pflanze, die von ihr vorzugsweise, ja beinahe ausschliessend gesucht wird, in keine Beziehung mit ihr zu bringen. Dennoch hat sie sich bisher der Beobachtung entzogen, und Niemand kennt ihre Metamorphose.

Unter den Senecionen findet sich auf *Doronicum* häufig die von Löw erst vor Kurzem beschriebene *Tr. doronici*, so wie ich heuer am Schneeberge auf derselben Pflanze eine neue Art auffand, die insoferne von Interesse ist, dass sie die zweite bekannte Bohrfliege ist, die bei uns eine Missbildung am Stengel erzeugt. *Arnica montana* wird wohl überall in Unzahl von *Tr. arnicivora* bewohnt, so wie *Tr. marginata* in den verschiedensten *Senecio*-Arten sich finden soll. Ich habe sie aus dem Jakobskraut gezogen, aus welchem ich auch *Tr. stellata* erhielt, und in dem auch *Tr. Westermanni* leben soll. *Tr. stellata* wird auch auf *Senecio paludosus* angegeben.

Der Analogie nach zu schliessen, ist bei keiner Pflanze der beiden letzten Gruppen mit der Anwesenheit von Bohrfliegenlarven eine Deformation des Fruchtbodens verbunden, und sind es in der ganzen aufgezählten Reihe nur die Inulen, und namentlich die Alant-Arten selbst, deren Anthodien gallenartig anschwellen, ausser diesen sodann nur das schmalblätterige Ruhrkraut, an deren Zweigspitzen die oben erwähnte Blätterrose, und die gewöhnliche Gemswurz, an welcher jene Stengelmissbildung vorkommt.

Was die Fliegen betrifft, so zeigen sie keinen besondern Charakter, doch sind die Arten aus der Gruppe der *Tr. onotrophes, arctii, octopunctata* etc., so wie die den Carduineen fast ausschliesslich angehörige Abtheilung der *Tr. cardui, terebrans, aprica* etc. nicht darunter vertreten.

Wichtig als Nährpflanzen für Trypeten sind unter den Cynarocephalen die zwei Gruppen der Carduineen und Centaurieen, um so mehr, da sie beinahe durchaus mit Missbildungen verbunden sind, die eine weit grössere Abhängigkeit des Bewohners von dem Gallengebilde bedingen, und diese Abhängigkeit wohl auch in einem engeren Zusammenhange mit einer länger dauernden Metamorphose und der

Überwinterung steht. Sie bilden unter den Compositen den Hauptstock für die Nahrung der Trypetenlarven, und es dürften vielleicht wenig Arten erübrigen, die nicht von ihnen angegriffen werden. Sowohl viele der eigentlichen Disteln, wie *Cirsium palustre*, *arvense*, *eriophorum*, *oleraceum*, *canum*, *pannonicum*, *erisithales*, *rivulare*, *lanceolatum*, *Carduus acanthoides*, *defloratus*, *nutans*, *crispus*, *Onopordon acanthium*, *illyricum* kann ich so wie *Lappa* und die Gruppen der Carlineen und Serratuleen entweder mit bestimmter Angabe der Arten, oder doch überhaupt mit Gewissheit als deren Brutstätte bezeichnen. Die meisten hiervon, wenn nicht alle, werden von zwei und mehr verschiedenen Arten zur Unterbringung ihrer Eier benützt, namentlich zog ich aus *Carduus nutans* fünf Arten, aus *Cirsium canum* vier, aus *Cirsium eriophorum* aber *Tr. terebrans*, *acuticornis* und *onotrophes*, während auf den Blüthenköpfen derselben sich auch *Tr. flava* und *arctii* so häufig herumtummelten, dass sie ebenfalls die Wiegen ihrer Jungen sein dürften. Von *Cirsium arvense* mag bemerkt werden, dass die auf ihr vorkommende *Tryp. cardui* nicht in den Blüthenköpfen, sondern in einem ausschliesslich nur an dieser Pflanze am Stengel oder Zweigspitzen erzeugten sehr derben Gallauswuchse lebt.

Die Entwicklung der verschiedenen Arten der Bohrfliegen in ein und demselben Blüthenkopfe ist eine gewöhnlich sehr regelmässige; so kommt aus jenen von *Cirsium eriophorum* überwinterten zuerst *Tr. onotrophes*, nach einem Zeitraume von zehn bis vierzehn Tagen erst *Tr. terebrans*, und wenn nur mehr einzelne Nachzügler derselben noch erscheinen, beginnt *Tr. acuticornis* sich zu entwickeln. Von beiden Letzten erhielt ich in einem Glase mit fünfzehn bis zwanzig solcher Blüthenköpfe durch ein paar Wochen täglich vierzig bis fünfzig Fliegen.

Die Kletten-Arten sind sowohl mit Auswüchsen, wenn auch nicht sehr auffallend in ihren Blumenböden, als auch daselbst ohne Missbildung von Samenfressern besetzt, so wie angeblich von Minirern in ihren Blättern bewohnt. Ich habe hierüber keine Erfahrung, da ich wohl viele Anthomyen als Blattminirer zog, niemals aber noch eine Bohrfliege erhielt. *Tr. onotrophes* und *leontodontis* habe ich aus *Serratula mollis* gezogen. *Tr. arctii* soll in verschiedenen Arten der Scharte leben; ich kann zwar die Anwesenheit von Bohrfliegenlarven

in *Serratula tinctoria* behaupten, da ich deren Spuren daselbst fand, allein die Art nicht näher bezeichnen.

Die zweite oben bemerkte wichtige Gruppe unter den Cynarocephalen liefert in der nach ihr benannten Gattung *Centaurea*, und zwar in mehreren ihrer Arten ebenfalls Wohnorte mit verschiedenartigem Typus für die hier berücksichtigten Fliegen, nämlich Anschwellung der Fruchtböden, Deformirung der Samen und Auftreibung der inneren Schuppen. *Centaurea jacea*, *cyanus*, *scabiosa*, *paniculata*, *calcitrapa* haben mir sowohl längst schon hier, als einige solche in der Wüste zwischen Kairo und Sues aufgefundene Flockenblumenarten, wie die schöne *Amberboa Lipii*, Trypeten geliefert. Es sind die verschiedenen Arten der Disteln und Flockenblumen, vielleicht sogar ohne Unterschied eine annehmbare Brutstätte für die ihnen eigenthümliche Gruppe von Bohrfliegen, denn so wie ich europäische Trypeten aus afrikanischen Arten jener Pflanzen zog, so nisteten sich in mehreren im Garten gepflanzten fremden Centaureen, als *Cent. americana*, *caroliniana*, wie in einigen kaukasischen und sibirischen Arten Bohrfliegen unserer Fauna ein, die sich auf diesen Fremdlingen des europäischen Bodens recht wohl befanden.

Der Charakter der in dieser Abtheilung vorherrschenden Trypeten ist oben schon insoferne angedeutet, dass jene mit gebänderten Flügeln, gelbbraun wie schwärzlichen, wozu *Tr. cardui* und *onotrophes* gehören, ausschliesslich (ausgenommen *intermedia*) nur hier vorkommen, so wie ich unter den Übrigen bisher nur drei Arten *sonchi*, *elongatula* und *marginata* kenne, die auch in den beiden andern grossen Abtheilungen der Compositen ihren Lebensunterhalt suchen.

Am geringsten finden wir unsere Fliegen unter den Cichoraceen, und ausser *Sonchus* und *Leontodon* waren unter den Crepideen nur *Crepis* und einige Hieracien, welche die zierliche *Tr. reticulata* liefern, als Nährpflanzen für Bohrfliegen bekannt. Ich habe diese beinahe verdoppelt, und von mehreren die Lebensweise, die bisher unbekannt war, ermittelt.

Tr. sonchi habe ich in sieben verschiedenen Pflanzen aus vier hierher gehörigen Gruppen gezogen, ausser diesen lieferte *Leontodon* noch *Tr. producta* und *truncata*, *Tragopogon* eine neue Art, *Podospermum Jacquini* aber *Tr. pulchra*, wodurch die Gruppe der Scorzoneren hierher zu ziehen ist. Drei Lattich-Arten, bisher als Nähr-

pflanze für Trypeten ebenfalls nicht bekannt, gaben die von mir unterschiedene *Tr. amoena*, die ich auch schon aus *Picris hieracioides* in Zara gezogen hatte. *Sonchus oleracea* soll *dilacerata* beherbergen. Ich habe diese Fliege erst diesen Herbst in den letzten Tagen des Octobers am Fenster meines Zimmers gefunden, in welchem durch einige Tage unverwahrt frisch gesammelte Klettenköpfe, *Carduus acanthoides* und *Cirsium arvense*, durchaus aber keine Gänsedisteln lagen. Ob *Tr. stellata* wirklich in *Picridium vulgare* wohnt, bedarf noch einer weiteren Bestätigung.

Was die Metamorphosendauer der Bohrfliegen betrifft, so ist mir bis jetzt kein einziger Fall vorgekommen, wo dieselbe ein Jahr überschritten hätte, das heisst, dass bei jenen, welche überwintern, der Larven- oder Puppenstand eines Theiles derselben, wie dies bei einer so grossen Zahl von Insecten schon nachgewiesen ist, über den zweiten Winter hinüberreiche. Bei Einigen erfolgt die Entwicklung rasch in kurzer Zeit von ein paar Wochen, wie bei *Tr. truncata, Eggeri, doronici, arnicivora, stellata, amoena* u. s. f. Einige haben eine doppelte Generation, wie *Tr. sonchi*, während bei *Tr. maura*, wo die Verwandlung ebenfalls nur kurz währt, sich diese durch ein paar Monate ununterbrochen erneuert, bei anderen aber wie *Tr. terebrans, acuticornis, inulae* etc. die Larve oder Puppe bestimmt überwintert.

Folgende neunundfünfzig Arten von Bohrfliegen sind mir somit aus Compositen gezogen bekannt, nämlich:

Trypeta absinthii Fbr.	*Artemisia campestris.*
* — *acuticornis* Lw.	*Cirsium eriophorum; Carduus defloratus.*
* — *affinis* Frfld.	*Centaurea paniculata.*
* — *amoena* Frfld.	*Picris hieracioides; Lactuca virosa, scariola, saligna.*
* — *aprica* Fall.	*Cirsium erisithales.*
* — *arctii* Dg.	*Cirsium eriophorum, canum; Lappa major; Centaurea jacea; Serratula mollis.*
* — *argyrocephala* Lw.	*Aster amellus.*
* — *arnicivora* Lw.	*Arnica montana.*

*) Die mit Sternchen bezeichneten habe ich gezogen, 45 von 59, also $^3/_4$ von allen.

Trypeta artemisiae Fbr.	*Artemisia vulgaris.*
* — *bardanae* Schrk.	*Lappa tomentosa.*
— *biflexa* Lw.	*Inula britanica.*
* — *cardui* L.	*Cirsium arvense.*
— *cognata* Wdm.	*Tussilago — ; Lappa major.*
— *colon* Mg.	*Centaurea scabiosa.*
— *cometa* Lw.	*Cirsium* spec.
* — *conura* Lw.	*Cirsium oleraceum, erisithales.*
— *cornuta* Fbr.	*Centaurea scabiosa.*
* — *dilacerata* Lw.	*Sonchus oleraceus. (? Lappa major).*
* — *doronici* Lw.	*Doronicum pardalianches.*
* — *Eggeri* Frfld.	*Doronicum pardalianches.*
* — *elongatula* Lw.	*Bidens cernua; Centaurea paniculata.*
* — *eluta* Mg.	*Onopodon illyricum; Cent. paniculata.*
* — *eriolepidis* Lw.	*Carduus nutans; Centaurea montana.*
* — *flava* Geoffr.	*Cirsium palustre, eriophorum, arvense; Carduus nutans.*
* — *florescentiae* L.	*Cirsium arvense, canum.*
— *gnaphalii* Lw.	*Gnaphalium margaritaceum; Helichrysum arenarium.*
* — *hyoscyami* L.	*Carduus nutans.*
* — *intermedia* Frfld.	*Tragopogon pratense.*
* — *inulae* v. Ros.	*Inula ensifolia, hybrida; Pulicaria dysenterica, ? vulgaris.*
— *lappae* Cdrhj.	*Carduus acanthoides.*
* — *leontodontis* Dg.	*Crepis* spec.; *Serratula mollis.*
* — *longirostris* Lw.	*Inula viscosa.*
* — *macrura* Lw.	*? Onopordon illyricum.*
* — *Mamulae* Frfld.	*Gnaphalium angustifolium.*
* — *marginata* Fall.	*Senecio vulgaris, sylvaticus, vernalis, paludosus, Jacobeae; Cineraria crispa; Centaurea paniculata.*
* — *maura* Frfld.	*Inula oculus Christi, hirta.*
* — *nigricoma* Lw.	*Centaurea scabiosa.*
* — *onotrophes* Lw.	*Cirsium canum, oleraceum, eriophorum; Carduus crispus; Lappa tomentosa; Serratula mollis; Centaurea cyanus, jaceae, scabiosa, montana.*

* *Trypeta postica* Lw.	*Onopordon acanthium.*
* — *proboscidea* Lw.	*Artemisia vulgaris, Chrysanthemum* spec.
* — *producta* Lw.	*Leontodon hastilis, autumnalis.*
* — *pulchra* Lw.	*Podospermum Jacquini.*
* — *quadrifasciata* Mg.	*Centaurea jacea, paniculata.*
* — *reticulata* Schrk.	*Hieracium sylvaticum, sabaudum, umbellatum.*
— *ruralis* Lw.	*? Chrysocoma.*
* — *Schäfferi* Frfld.	*Centaurea montana.*
— *serratulae* L.	*Cirsium* spec.; *Carduus* spec.
* — *solstitialis* L.	*Cirsium lanceolatum; Carduus nutans, crispus, acanthoides; Centaurea scabiosa, montana.*
* — *sonchi* L.	*Leontodon autumnalis, hastilis; Sonchus oleraceus, arvensis; Carduus nutans; Crepis* spec.; *Tragopogon pratensis; Podospermum Jacquini.*
* — *stellata* Fssl.	*Matricaria chamomilla; Senecio paludosus, jacobaea; Aster tripolium; Picridium vulgare.*
— *stigma* Lw.	*Chrysanthemum leucanthemum.*
* — *stylata* Fbr.	*Cirsium lanceolatum; Cirsium canum.*
* — *terebrans* Lw.	*Cirsium eriophorum; Centaurea scabiosa.*
* — *tessellata* Lw.	*Taraxacum officinale.*
* — *truncata* Lw.	*Leontodon incanum,*
— *vespertina* Lw.	*Hypochoeris radicata.*
* — *virens* Lw.	*Centaurea paniculata.*
— *Westermani* Mg.	*Senecio jacobaea.*
— *Zoë* Mg.	*Lappa major.*

Wir finden also die Hälfte aller aus Europa bekannten Bohrfliegen in Compositen, und da meines Wissens nur noch neun Arten ihrer Lebensweise nach bekannt sind, nämlich: *Tr. alternata* aus Früchten der wilden Rose, *Tr. Meigeni* aus der Berberize, *Tr. speciosa* aus Beeren der Heckenkirsche, *Tr. antica* aus Weissdornfrüchten, die kirschenverwüstende *Tr. cerasi*, welche ich aus der Berberize erzog; *Tr. heraclei* aus verschiedenen Umbelliferen;

Tr. Wiedemanni von der weissen Zaunrübe; *Tr. plantaginis* fräglich im Wegerich, und *Tr. femoralis* von mir in den Blüthen von *Phlomis fruticosus* in Dalmatien [1]) entdeckt, so sind sechs Siebentel der überhaupt hinsichtlich ihrer früheren Stände bekannten Trypeten in dieser grossen Pflanzenfamilie zu finden. Ein Verhältniss, das sich mit ferneren Entdeckungen ganz bestimmt noch mehr zu Gunsten dieser für den Lebensunterhalt der Bohrfliegen so vorzugsweise wichtigen Gewächse entscheiden wird.

Ich will nun hier einige Bemerkungen über die von mir gezogenen Trypeten, so wie die Beschreibung der neuen Arten geben:

Acuticornis Lw. Überwintert bestimmt und hat nur eine Generation. Man thut am besten, die Köpfe ihrer Hauptnährpflanze, *Cirsium eriophorum*, gleich nach weggethautem Schnee im Frühjahre zu sammeln. Ich erhielt sie in Masse aus den bei Bruck an der Leitha gesammelten, wo sie gemeinschaftlich mit *Tr. terebrans* und *onotrophes* lebt. Ausserdem fing ich nur Ein Exemplar am Anniger auf dieser Pflanze, und zog gleichfalls nur Ein Exemplar aus *Carduus defloratus* von Reichenau. Sie scheint ausschliesslich der tiefern Region anzugehören, während ihre Futterpflanze, *Cirsium eriophorum*, höher ins Gebirge hinaufgeht, denn ich habe auf jenen Pflanzen, die ich gegen den Schlangenweg auf die Rax, weit ober dem Breiner Gescheid und am Alpleck, nahe dem Schneeberg, gesammelt, nur ihre Gefährtinen, sie selbst niemals erhalten.

Affinis. n. sp. Der *Tr. stylata* sehr nahe stehend, verbindet sie diese und *solstitialis*, da sie die Stelle der zweiten und dritten Binde mit letzter, das Fehlen der ersten Binde mit jener gemein hat; sie ist die kleinste von ihnen, in der Ausmass gewöhnlich viel unter *solstitialis*. Erste Binde constant fehlend, die Flügelwurzel gelb getrübt. Zweite oft unterbrochen, oder bis auf ein paar Punkte erloschen, zwar entfernt, doch der Stellung nach ganz parallel mit der dritten. Dritte und vierte stets getrennt, nie

---

[1]) *Tr. femoralis* habe ich auch von Pesth erhalten, wo *Phl. fruticosa* nicht wächst. Es wäre interessant zu beobachten, ob sie in der dort vorkommenden *Phl. tuberosa* lebt und ob unter gleichen Verhältnissen. Es wäre dann auch möglich, dass wir diese schöne Fliege auch noch in unserm nächsten Gebiete finden, da diese Pflanze sich herauf bis Bruck zieht.

zusammenhängend. Legröhre im Verhältniss etwas kürzer wie bei *Tr. stylata* und *solstitialis*. Die Flügel ziemlich glashell, so dass das ganze Thier, da auch die Binden stets schmal sind, sehr licht aussieht. Länge ♂ 3 Millim. ♀ 4·5 Millim. Ich habe eine ganze Reihe durch die Zucht aus *Centaurea paniculata* erhalten, die ausser den Abänderungen in der zweiten Binde im Übrigen nicht die mindeste Verschiedenheit zeigen, und sich vollkommen gleich bleiben. Es war wohl nur durch die Zucht möglich, diese Art sicher abzugrenzen, und jene offenbare Vermengung, die hier mit ihren Verwandten stattfand, zu sichten. Sie mag sich vielleicht unter *Tr. pugionata* Mg. finden, doch kann dieser Name nicht angenommen werden, da derselbe eine Mischart bildet, und gerade die Abbildung bei Meigen unsere Art ganz ausschliesst.

Amoena n. sp. Verwandt mit *Stellata* Fssl. und ebenfalls mit ihr vermengt. Sie ist jedoch in der Regel mehr als nochmal so gross, so dass die kleinsten Männchen erst von den grössten Weibchen der *Tr. stellata* erreicht werden. Es führt sich hiedurch ein eben so extremes Verhältniss, gleich wie bei der vorhergehend beschriebenen in ein etwas engeres Mass zurück. Sie ist augenblicks dadurch von *Tr. stellata* zu unterscheiden, dass vom Randmal ein dunkler Wisch gegen die mittlere Querader hinzieht, und dass diese schwarzbemalene Ader, deren oberes Ende bei *Stellata* nicht mit dem Spitzenfleck vereint, divergirend von ihm abgetrennt steht, bei *Tr. amoena* mit diesem Fleck verbunden ist, so dass die Spitze des ersten am Vorderrand eingeschlossenen Glasflecks beinahe auf diese Querader gerichtet ist, bei *Tr. stellata* hingegen weit davon abgekehrt steht. Die Färbung des ganzen Thieres ist eine gelblichgraue, während sie bei *Tr. stellata* mehr aschgrau ist. Länge ♂ 3·5 Millim. ♀ 4·5 Millim.

Von *Tr. cometa*, mit der sie den Randmalwisch gleich besitzt, unterscheidet sie sich, dass der Spitzenfleck nie strahlig an die Spitze verläuft, sondern daselbst wie bei *Stellata* schief abgestutzt ist.

Auch diese Art, die auf verschiedenen *Lactuca*-Arten lebt, habe ich durch die Zucht ermittelt. Sie findet sich in den Blüthenköpfen des Lattich zu 3 bis 7, wo dann Blüthen und Samen fehlschlagen, jedoch keine besondere Verdickung ihre Anwesenheit verräth. Aus *Picris hieracioides* zog ich sie in Dalmatien.

Aprica Fall. Ich hielt lange dafür, dass diese Art bei uns nicht vorkömmt, da alles, was ich von verwandten Arten zog und fing, zu *Tr. eriolepidis* und *terebrans* gehörte. Erst zu Ende dieses Sommers kam sie mir in mehreren Exemplaren aus *Cirs. erisithales* vom Alpleck, in deren Fruchtböden sie sehr verhärtete Anschwellungen verursacht. Ob sie auch in die Tiefe herabgeht, müssen erst weitere Erfahrungen lehren.

Arctii Deg. Ist namentlich in Kletten sehr gemein. In allen anderen Pflanzen, die sie übrigens nur unter den Kopfblüthlern wählt, kommt sie vereinzelter vor.

Argyrocephala Lw. Bisher in ihrer Lebensweise unbekannt, fand ich in *Aster amellus,* immer nicht häufig, wo sie zwischen den Achenen ohne Missbildung des Anthodiums lebt.

Arnicivora Lw. Man darf die blühenden Köpfe dieser Pflanze, glaube ich, wo nur immer sie vorkömmt, nach Hause tragen, um in kurzer Zeit ganze Schwärme der Fliege zu erhalten. Auch durch sie entsteht keine Deformität in ihrer Nährpflanze.

Bardanae Schr. Ob diese oder die zwei gebänderten Arten die Anschwellung im Fruchtboden der Kletten erzeugen, habe ich noch nicht ermittelt.

Cardui L. Die einzige unter allen Bohrfliegen, die einen auffallenden sehr festen Gallenauswuchs am Stengel oder den Triebspitzen ihrer Nährpflanze erzeugt. Man darf diese Auswüchse erst spät im Winter oder Frühjahr sammeln, wenn man die Fliege bekommen will, da die überwinterten Larven oder Puppen leicht vertrocknen, und sie auch so spät erst gesammelt, noch etwas Feuchtigkeit benöthigen.

Conura Lw. zog ich ebensowohl aus den hart und dick angeschwollenen Blüthenböden von *Cirsium erisithales* in den Voralpen des Schneebergs, als aus weicheren Anschwellungen von *Cirsium oleraceum* in der Frein bei Mariazell. Sie dürfte wohl nur dem Gebirge angehören, da ich sie aus dieser letzteren so häufigen Pflanze von unzähligen anderen Orten in der Ebene nicht erhielt.

Dilacerata Lw. ist mir aus eingetragenen Compositenköpfen, wahrscheinlich aus *Lappa major* ausgeflogen, kann dies jedoch gegenwärtig noch nicht mit Gewissheit angeben. Aus der für sie bezeichneten Pflanze erhielt ich sie bisher noch nicht.

Doronici Lw. ebenfalls in Unzahl zu erhalten, wenn man die Blüthen dieser Gemswurz einträgt, in der sie ohne Missbildung lebt. Bisher von mir nur ausschliesslich in jener Pflanze gefunden, folglich der Voralpenregion eigen.

Eggeri n. sp. Grösse, Form, ganz wie *conura;* Flügelzeichnung derselben sehr ähnlich, nur weit dunkler, vorzüglich an der Spitze, indem daselbst statt dem grösseren glasigen Randflecke der *Tr. conura* nur kleinere, helle Punkte stehen. Rückenschild, welches bei *Tr. conura* ganz mit gelbbräunlichem Filz überdeckt ist, zeigt bei *Tr. Eggeri* blos auf der Mitte eine längliche viereckige hellere Stelle, welche mit einem dunkeln Kreuz durchzogen ist, so dass sie ganz einem Fenster mit vier Tafeln ähnelt. Die Härchen des Rückenschildes schwarz, wodurch auch fett gewordene Stücke sich sicher unterscheiden lassen, da sie alsdann bei *Tr. conura* auf dunkelm Grunde lichtgelblich erglänzen. Länge 0·5 Millim. ♀ 6·5 Millim.

Beim Eintragen der obigen Gemswurz vom Alpleck des Schneebergs fand ich, jedoch blos nur in zwei Exemplaren, am Stengel derselben eine blasige Auftreibung, welche einige schwarze Puppentönnchen enthielt, die mir nach wenigen Tagen diese Fliege lieferten, welche ich nach der Flügelzeichnung durchaus in keinem hervorragenden Merkmale von der ihr ganz ähnlichen *Tr. conura* zu unterscheiden vermochte, obwohl sie nach dem Ansehen und durch dunklere Färbung alsogleich auffiel. Die ganz abweichende Lebensweise, die durchaus verbot, sie als Varietät dahin zu ziehen, liess mich mit Beharrlichkeit nach einem unterscheidenden Kennzeichen suchen, und ich fand es bald in der Behaarung des Rückenschildes, die bei *Tr. conura* in groben gelblichen Borsten, bei *Tr. Eggeri* in feinen schwarzen Härchen besteht.

Elongatula Lw. Es ist leicht möglich, dass diese Art bei längerer Beobachtung in noch mehr verschiedenen Pflanzen gefunden wird, denn sie scheint keine Kostverächterin zu sein, da sie sich die stark riechende *Tagetes erecta* zum aussergewöhnlichen Wohnorte erkor.

Eluta Mg. Bisher nur aus Cynarocephalen gezogen, doch sehr weit verbreitet, da ich sie tief in Dalmatien sowohl als in Ägypten auf der schönen *Amberboa* [1]) und einer *Centaurea* zog. Aus *Centaurea*

---

[1]) Ich werde noch später hierauf zurückkommen.

paniculata bei Ödenburg gesammelt, zog ich ein Stück, welches vielleicht eine eigene Art bildet, das ich jedoch nach einem einzigen Exemplare nicht davon abtrennen will.

Es ist nicht einmal halb so gross als *Tr. eluta* gewöhnlich, und der nahe der Flügelspitze befindliche Gitterfleck, der bei *Tr. eluta*, wenn auch oft sehr verblasst und theilweise ganz verschwindend, doch immer gut begrenzt erscheint, findet sich bei diesem Exemplare in einen verfliessenden, längs den Adern stärker verdunkelten Flecken verändert, der nur am Vorderrand zwei und zu beiden Seiten der kleinen Querader einen helleren Glasflecken einschliesst.

Eriolepidis Lw. Bei dieser in den neuesten Beiträgen erst von Löw beschriebenen Art hat, wie ich glaube, eine Verwechslung stattgefunden, welche ich gegründet auf eine Zahl von mehr als 1000 Exemplaren der hier zu berührenden Arten, die ich von den verschiedensten Orten aus mehrerlei Pflanzen, stets sorgfältig getrennt, gezogen habe, erörtern will. Löw nennt diese von ihm angeblich aus *Cirs. eriophorum* stammende Art der *Tr. terebrans* und *macrura* verwandt, und sagt, dass sie von *terebrans* nur schwer zu unterscheiden sei. Der am leichtesten aufzufassende Unterschied liege auch hier in der viel geringern Entfernung der zweiten und dritten Flügelbinde, ausserdem sei die Behaarung von *Tr. terebrans* viel gröber und desshalb viel in die Augen fallender, auch die Legröhre verhältnissmässig etwas kürzer als bei *Tr. eriolepidis*. Nicht selten fliessen die zweite und dritte Flügelbinde mehr oder weniger zusammen etc.

Ich habe, wie ich überzeugt bin, beide Arten, sowohl *eriolepidis* wie *terebrans* gezogen, und zwar eine aus der von Löw angegebenen Futterpflanze, nach der er sie benannte, *Cirsium eriophorum*, an demselben Standorte bei Bruck an der Leitha, die andere aus *Centaurea montana* in der Voralpenregion des Schneebergs. Allein gerade umgekehrt ist von mir die Art mit längerer Legröhre und nach jenen, obgleich sehr subtilen Unterscheidungsmerkmalen unzweifelhaft für *eriolepidis* anzusprechende Art aus der Flockenblume im Laufe des Sommers nach kurzer Metamorphosendauer, die mit etwas kürzerer Legröhre aus *Cirsium eriophorum* nach der Überwinterung gezogen worden. Ich war anfangs um so weniger im Zweifel über diese richtige Deutung,

die erst durch Löw's Angabe bei seiner zuletzt beschriebenen *Eriolepidis* in Verwirrung gerieth, als ich zwei Exemplare aus seinen Händen mit der Bezeichnung *Terebrans* besitze, die in jenen Verhältnissen unverkennbar mit den aus dieser grossen wollköpfigen Distel gezogenen übereinstimmen.

Dass bestimmt die Verwechslung der Fliege selbst in ihrer ganzen Totalität stattgefunden, erhellt auch daraus, dass das hervorgehobene Zusammenfliessen der zweiten und dritten Binde sich wirklich in der grössten Mannigfaltigkeit bei der Art aus *Centaurea montana* findet, und zwar beinahe so ausschliesslich, dass erst auf 200 gezogene Individuen aus *Cirsium eriophorum* eines kömmt, bei dem ich ein Zusammenstossen dieser zwei Binden bemerkte, während in der gleichen Anzahl bei der Fliege aus *Centaurea montana* sich siebenundzwanzig solche fanden.

Da jedoch die Beschreibung und genaue Unterscheidung beide Arten sicher kenntlich macht, so dürfte der Name zur Vermeidung unnöthiger Synonymie unverändert verbleiben, um so mehr, da ich diese wie die andere Art jede aus zweierlei Pflanzen gezogen habe, der Name also für die betreffende Art eigentlich auch nicht mehr ausschliessend passen würde. Es wäre demnach nur die Angabe der Futterpflanze zu ändern.

Die zweite Pflanze, aus der ich sie, wie erwähnt, zog, war *Centaurea scabiosa* aus Mödling, jedoch nicht so häufig wie aus ersterer.

Flava Geoffr. aus verschiedenen Carduineen ohne Missbildung zwischen den Achenen. Die Exemplare aus *Cirs. arvense* sind constant um die Hälfte kleiner; jedoch liefert auch *Carduus nutans*, ihre Hauptnährpflanze, hinwieder kleinere Exemplare. Die schöne *Tr. Schneideri* gelang es mir noch nicht aufzufinden.

Florescentiae L. aus *Cirsium canum* vom Neusidlersee gezogen, und zwar stets die grossfleckige Abart, nie die blassere mit schwachen Flecken, die sich vielleicht durch die Zucht als eigene Art bewähren könnte.

Hyoscyami L., ebenfalls bisher in ihrer Lebensweise unbekannt, habe ich aus *Cirsium nutans* und zwar blos allein auf Pflanzen aus Reichenau gezogen. Diese Art mit der ihr ähnlichen *Tr. postica* verwechselt, mag vielleicht Ursache gewesen sein, dass man *Tr. postica*, die ich ausschliesslich nur aus *Onopordon acanthium*

gezogen, in *Card. nutans* lebend vermuthete, wo sie jedoch ganz bestimmt nicht vorkömmt.

Intermedia n. sp. hellgelb, heller wie *flava*. Rückenschild ohne aller Spur irgend einer dunkleren Zeichnung, so dass die grossen schwarzen Punkte lebhaft hervortreten, deren Anordnung wie bei *Tr. octopunctata* Mcq. ist, nämlich zwei Reihen, je vier in einer Querreihe über die Mitte des Oberrückens, weitere vier nahe am Hinterrande desselben, wozu noch jederseits einer hart am Schüppchen sich findet. Der hochgelbe Filz, der den Rücken bedeckt, fehlt an den Seiten, die dadurch glänzend erscheinen, und bleicher gelb sind. Das Schildchen hat vier Punkte, an jeder Seite einen, an seiner Spitze zwei. Hinterrücken nächst der Hinterleibswurzel lichtgelb, nicht schwarz. Am gelben Hinterleibe vier Längsreihen schwarzer Punkte. Flügel längs dem Vorderrande bis über die Mündung der dritten Längsader hinaus und drei damit zusammenhängende Querbinden gelbbraun, diese zu beiden Seiten dunkler gesäumt. An der Vereinigung der dritten Querbinde mit dem Vorderrande ist daselbst ein kleines lichtes Dreieck in der braunen Strieme eingeschlossen. Länge ♂ 5 Millim. ♀ 6 Millim.

In die nächste Verwandtschaft von *Octopunctata* gehörig, ist sie die einzige ihrer Lebensweise nach bekannte Art, aus jener Reihe mit gelbbraun gebänderten Flügeln, die nicht in Cynarocephalen lebt. Ich habe sie zu verschiedener Zeit, doch stets nur einzeln aus dem Wiesenbocksbart erzogen, in dem sie ohne Verdickung die Achenen zerstört. Dr. Schiner wollte in ihr die *Trupanea punctata* Schr. erkennen, welche durch die Worte Vorderrand und drei Binden gelb, charakterisirt, hinsichts dieser Bezeichnung auf den ununterbrochenen Vorderrand besser passe. als was bisher dafür gehalten worden sei.

Wirfin den diese *Trupanea punctata* in Löw's Monographie, in Germar's Zeitschrift für Entomologie, Band V, S. 328, vollkommen genau beschrieben und Tab. I, Fig. 9 den Flügel unverkennbar abgebildet. Löw sagt S. 329: die Citate aus Schrank sind sicher. Mag nun dies bezweifelt werden oder nicht, so ist durch Löw's Arbeit die Art, die er daselbst feststellt, nicht mehr zu verwechseln, und es kann nur verwirren, wenn wir daran wieder umwechseln und umtauschen, und zwar blos auf subjective Vermuthungen, auf Möglichkeiten hin. Wenn wir nunmehr diese

Fliege als *punctata* Schr. nehmen, und es käme später eine solche vor, bei welcher die drei Binden nicht mit dem Vorderrande zusammenhängen, die also noch besser zu Schrank's Diagnose passte; da er nichts davon sagt, dass sie mit dem Vorderrande zusammenhängen sollen, so müsste sie abermals umgetauft werden. Würde ich der hier beschriebenen Fliege den Schrank'schen Namen zuerkennen, so müsste jener in Löw's Monographie umgetauft werden, und die ganze Synonymie käme in Frage. Es kann in vielen Fällen, wie z. B. bei den Trypeten, aus der Verwandtschaft von *Tr. leontodontis* nur eine getreue Abbildung neben der Beschreibung erst die unumstössliche Gewissheit für eine sichere Deutung geben. Wir haben sie in dieser Monographie. Lassen wir daher diese unzweifelhafte Grundlage und bezeichne man, um diesem Zweifel gerecht zu werden, die dortige Art als *Trypeta punctata*, Löw's Monographie, und citire Schrank mit Fragezeichen.

Unsere Art dürfte auch noch mit *Tr. octopunctata* Mcq. in Berührung gebracht werden, von welcher ich durch Herrn Dr. Schiner sehr grosse Exemplare aus Triest erhielt, die er ausschliesslich aus *Tragopogon* daselbst gefangen angibt, allein der ohne Ausnahme vollkommen zusammenhängende braune Vorderrand der Flügel, während diese Unterbrechung zwischen Binde zwei und drei bei *Octopunctata* stets sich findet, der hochgelbe Rückenschild ohne irgend einer dunkleren Zeichnung, so wie der ganz lichtgelbe Hinterrücken, der bei *Octopunctata* schwarz ist, unterscheiden sie augenblicklich von dieser.

Inulae v. Ros. In reichlicher Menge aus den überwinterten Köpfen der *Inula hybrida*, wo sie den Blüthenboden, der dann steinhart wird, stark deformirt. In *Inula ensifolia* ist sie seltener und vereinzelter.

Auf *Pulicaria* habe ich sie, wie schon bemerkt, nicht angetroffen.

Leontodontis Dg. habe ich aus *Serratula mollis* von Mödling, wo sie ohne eigentliche Verbildung, aber Verhärtung der Köpfe in grosser Zahl vereint auf dem Fruchtboden lebt, in Menge gezogen. Es dürfte wohl dies die ihr am meisten zusagende Nahrungspflanze sein.

Longirostris Lw. Von Ragusa bis Cattaro hinab auf *Senecio viscosa* in ganz eigenthümlicher schöner Missbildung des Fruchtbodens

gefunden. Die augenblicklichste Unterscheidung von der ihr so ausserordentlich nahe stehenden *Tr. inulae* findet sich nach meinen Beobachtungen in der grösstentheils roth gefärbten Legröhre, die bei *Tr. inulae* stets ganz schwarz ist.

Macrura Lw. Ich habe diese Art auf *Onopordon illyrium* in Dalmatien gefangen. Aus den mitgenommenen Köpfen entwickelte sich eine Fliege, die verkrüppelt, und als ich sie bemerkte, in einem Zustande war, der sie nicht mehr so sicher erkennen liess, dass ich diese Futterpflanze für sie unbezweifelt bezeichnen könnte.

Mamulae n. sp. Das ganze Thierchen gleichmässig aschgrau mit helleren Härchen bis auf den Kopf, der grauröthlich ist, und an den Augenrändern weisslich schillert. Fühler bräunlich, die beiden ersten Glieder blasser, Füsse lehmgelb. In dem Flügel findet sich nahe der Wurzel quer herab gegen die sehr verkürzte Analzelle eine theils verloschene Binde, die mehr oder weniger verwaschen und unterbrochen, aber stets vorhanden ist. Der grosse tiefschwarze zusammenhängende Fleck beginnt schon am Stigma, wo zwei nahestehende Glasflecken eingeschlossen sind, der nächstanliegende dritte schwarze Strahl ist sehr breit, wonach ein kleiner Glasfleck kömmt, durch den vierten schwarzen Strahl geschlossen. Zwei weitere Strahlen, der fünfte und sechste, welche divergirend vom dunklen Flecken zur Flügelspitze gehen, begrenzen einen grösseren, mitten in dieser Spitze liegenden Glasfleck, der an seiner Wurzel zwei kleine Glaspunkte hat. Am Innenrande des Flügels münden sodann noch vier Strahlen, deren eingeschlossene längliche Glasflecken an ihrer Wurzel manchmal ein oder der andere einen Glaspunkt abschnüren. Hart vor der kleinen Querader mitten im schwarzen Flecken liegt ein grosser runder Glaspunkt.

Diese Anordnung bleibt bei allen unverändert genau dieselbe. Nur an dem untern Hintertheil des Fleckes finden sich veränderlich noch ein, zwei auch drei Glaspunkte in demselben, die aber öfter auch ganz fehlen. Legröhre des Weibchens schwarz, fast so lang als der Hinterleib, ♂ 1‴ lang, ♀ etwas grösser. Ich habe diese aus einer Blätterrosette auf *Gnaphalium angustifolium* von Zara gezogene Fliege in den Schriften des zoologisch-botanischen Vereins, IV. Band 1854, Abhandlung S. 462, zuerst

erwähnt und benannt, die Beobachtungen über ihre Lebensweise so wie die Begründung des gewählten Namens im V. Band der nämlichen Schriften, Abhandlung S. 15, niedergelegt. Dr. Schiner hat nun im VI. Bande derselben in den zu meinen Beiträgen gegebenen Anmerkungen S. 219 bemerkt, obwohl er die Berechtigung des Namens, den ich dieser Fliege gegeben, zugesteht, dass er behaupten könne, sie sei identisch mit *Tr. terminata* Mq. Diese Behauptung beruht jedoch nur auf subjectiven Schlussfolgerungen; und nach meinen bisher durch die Zucht gewonnenen Erfahrungen an *Tr. conura* und *Eggeri*, an *Octopunctata* und *Intermedia*, namentlich aber an *Stellata* und *Amoena* muss ich jetzt um so mehr noch bei meiner Ansicht bleiben, dass sie nicht mit *Tr. terminata* vereint werden könne, da ich die Wichtigkeit von oft scheinbar geringen Unterschieden genügend kennen gelernt, wenn deren Vorhandensein an einer ganzen Reihe von Individuen sie unterstützt. Wir müssten denn auch hier nur wieder Willkür anwenden, und die Zeichnung bei Meigen nach unserem Belieben abändern, und ihm einen Fehler aufbürden. Ich habe damals erwähnt, dass ich unter mehreren Hundert nicht eine, nur entfernt zu dieser hinneigende Abänderung erhielt, und muss dies jedenfalls sehr erheblich nennen. Sogar die Farbe des Fleckens könnte ich für mich in Anspruch nehmen, da er stets tiefschwarz, bei weniger ausgebildeten blässeren Exemplaren aber tintenschwarz ist, und nur im durchfallenden Lichte eine Färbung zu bräunlich hinzeigt, aber wohl nie kastanienbraun genannt werden kann.

Marginata Fall., eine sehr polyphage Art, was wohl auch ihre Verbreitung begünstigt, die ziemlich ausgedehnt ist, da sie hier aus der Ebene bis hoch über die Voralpenregion hinaufgeht, und ich sie auch bei Kairo und in der Wüste fing. In *Senecio* und *Cineraria* verursacht sie keine Missbildungen. Für die aus *Centaurea* gezogenen weiss ich es nicht zu sagen, da ich sie unter mehreren anderen Trypeten zog, welche theilweise Gallenbildner sind.

Maura n. sp. schwarz, Kopf rothbraun, vorzüglich die Stirne lebhaft, Fühler blässer, gelblich mit starker schwarzer Borste, Gesicht blassgelb, Rückenschild mit goldbräunlichem Filze bedeckt, der von einer gelblichen Seitenstrieme begrenzt wird. Die gröberen Borsten des Rückens schwarz. Schildchen braungelb, Hinterleib

glänzend, schwach metallisch, Füsse lehmgelb, Schwinger blass, Flügel glashell ohne Zeichnung mit gelblichen Adern und gelblicher Wurzel, Stigma ganz hell, Länge ♂ 2·5 Millim. ♀ 4 Millim.

Von *Spoliata* unterscheidet sie das lichte Stigma, von *Asteris*, die allerdings ungenügend charakterisirt ist, der daselbst angezogene, somit hier festzuhaltende Vergleich derselben mit *Sonchi*, mit der sie wohl nie verglichen werden kann.

Ich habe dieselbe vor zwei Jahren in den verdickten Blumenböden von *Inula hirta* auf einem sehr beschränkten Platz bei Mauer nächst Wien entdeckt, wo die nach kurzer Metamorphose sich entwickelnden Fliegen die später nachblühenden Blumen fort und fort anstechen, und bis spät im Sommer daraus erscheinen. Seither fand ich sie stets an dem nämlichen Platze, erst heuer habe ich sie, doch nur sehr selten, auch auf *Inula brittanica* bei Mödling gezogen.

Nigricoma Mg. Diese Fliege habe ich bis jetzt erst ein einziges Mal und nur eine geringe Zahl aus *Centaurea scabiosa* von Mödling gezogen.

Onotrophes Lw. nur auf Cynarocephalen beschränkt, aber da äusserst verbreitet und überall zu finden, selbst bis in die Voralpenregion, obwohl immerzu in etwas geringerer Zahl als *Tr. arctii*.

Postica Lw. Ich habe schon bei *Tr. hyoscyami* erwähnt, dass *Onopordon acanthium* die Futterpflanze dieser Fliege ist, in deren verdicktem Fruchtboden sie lebt. Sie ist um Wien häufig, und es dürfte diese gemeine Pflanze kaum irgend wo vorkommen, ohne von ihr begleitet und bewohnt zu sein. Ich habe sie selbst im Stadtgraben Wiens gefunden.

Proboscidea Lw. Lebt in den Stengeln von *Artemisia vulgaris*, ohne durch ihre Anwesenheit irgend einen Wachsthumsreiz auf die Pflanze dort, wo sie als Larve sich aufhält, auszuüben, so dass sich ihr Dasein auch in sehr dünnen Stengeln nicht verräth. Es berechtigt wohl um so mehr zu einem Zweifel, ob sie wirklich Gallen an den Wurzeln der Wucherblumen verursache.

Producta Lw. Nur ein paar Exemplare aus den beiden Löwenzahnarten aus Mödling gezogen, so dass ich wenig Massgebendes über diese Art aussprechen kann.

Pulchra Lw. In grosser Menge aus *Podospermum Jacquini* gezogen, welche ich in Mödling und Umgebung gesammelt. Sie lebt am

Grunde der Blüthenköpfe zu fünf bis acht vereint, nach kurzer Zeit in schwarze Tönnchen verwandelt, welche alle zusammenkleben und auch bald die Fliege liefern. Zu gleicher Zeit finden sich in den nämlichen Köpfen, doch stets höher zwischen den Korollen öfter ein bis drei rothbraune Puppen vor, wahrscheinlich Trypeten angehörig, die sich bisher aber nicht entwickelten. Ob ich aus derselben noch nach der Überwinterung etwas erhalte, glaube ich nun kaum mehr, da sich schon mehrere vertrocknet zeigen.

Quadrifasciata Mg. Hauptsächlich aus *Centaurea paniculata* von verschiedenen Standorten gezogen und wenige nur aus *Centaurea jacea* von Bruck an der Leitha.

Reticulata Schrk. Eine der schönsten Trypeten, aus einigen Habichtskräutern gezogen, in deren Köpfen sie zu drei bis vier vereint lebt, die Blüthen und Samen in schwarzen Mulm zersetzt, so dass nur der etwas angeschwollene geschlossene Hüllkelch sie umgibt. Larve und Puppe sind von der gewöhnlichen Form so abweichend, dass sie am ersten zu einer Trennung von den übrigen Bohrfliegen berechtigt.

Schaefferi n. sp. Glänzend schwarz, Kopf rothbraun, Untergesicht blass, Fühler gelblich mit einer Borste, deren etwas dickere Basis gelb, die Spitze schwarz ist, Rückenschild mit goldbraunem Filze bedeckt, der an den Seiten mit einer etwas helleren Strieme begrenzt ist, Schildchen bräunlich, Füsse gelb, Schenkel bis gegen die Spitze hin schwarz, Schwinger blass, Flügel an der Wurzel gelblich getrübt und die Adern bis zur schwarzen Zeichnung bräunlich. Von dieser bildet, entfernt besehen, ein auffallend dunklerer Theil mitten im Flügel am Stigma angelehnt eine hufeisenförmige Krümmung, deren hohler Theil nach der Innenseite des Flügels sieht. Der übrige Theil der Flügelspitze ist auf blässeren schwarzem, bei dem einen Exemplare sehr verloschenem Grunde mit vielen Glaspunkten versehen, von denen drei viereckige am Vorderrande zwischen Stigma und Mündung der nächsten Längsader stehen. Diese blasse Trübung mit einigen helleren Flecken nimmt auch den Raum am Innenrand des Flügels ein, woselbst auch ein dunklerer Längswisch hie und da mit der Hufeisenzeichnung verbunden, aus dessen Höhlung senkrecht herabzieht. Ein lichtbrauner Fleck im Stigma beim Weibchen ist bei dem Männchen kaum zu bemerken. Der Hinterleib des Weibchens

hat an den Einschnitten gelbliche Säume, Legröhre etwas kürzer wie dieser ist bis ans Ende breit, glänzend schwarz. Länge ♂ 5·5 Millim. ♀ 7 Millim.

Ich kenne bisher nur sechs Exemplare dieser prachtvollen Fliege. Das erste Männchen erhielt ich von Herrn Schäffer in Mödling, der sie mir als *Arcuata* freundlichst überliess, und dessen Namen sie nun trägt, das zweite, ein Weibchen, fing ich am Alpleck, das dritte und vierte, zwei Männchen, entwickelten sich mit *Tr. eriolepidis* aus *Centaurea montana*, welche ich dort eingesammelt hatte, und ein Pärchen fing Herr Mann ebenfalls am Schneeberg. Sie scheint ausserordentlich selten zu sein, da ich aus der grossen Menge von Köpfen jener Pflanze, die ich vom Schneeberg einsammelte, nur zwei Exemplare erhielt. In Mödling, wo sie Schäffer gefangen hat, mag sie wohl in der stellvertretenden Art oder Abart jener Voralpenpflanze in *Centaurea axillaris* leben.

Solstitialis L. Unter ihren nächsten Verwandten die häufigste, die an den belebtesten Orten sich herumtreibt, wo nur immer ihre als gemeines Unkraut wuchernden Nahrungspflanzen wachsen, die ich jedoch nur unter den Cynarocephalen fand. Die Alpenflockenblume begleitet sie so hoch im Gebirge, als diese dort vorkömmt. Sie verursacht Anschwellungen im Blüthenboden aller Pflanzen, die sie ansticht.

Sonchi L. Gleichfalls eine der verbreitetsten Arten und sehr polyphag. Ihre zarte Larve bleibt bei den Pflanzen mit derberen Achenen oben zwischen den Corollen, nur in den weicheren Liguliforen geht sie auch tiefer hinab. Nirgends aber ist sie besonders gesellig, und drei bis vier in einer Blüthe habe ich nur in *Tragopogon* gefunden, doch auch hier sind die blassen Puppentönnchen ganz zerstreut.

Stellata Fssl. Von mir aus *Senecio* und *Aster* gezogen. Da ich erst die in *Lactuca* lebende *Tr. amoena* unterschieden und abgetrennt habe, so ist noch näher zu ermitteln, ob nicht auch die im Mutterkraut und *Picridium* angeblich lebende Fliege ausgeschieden werden muss. Die schwarzen Tönnchen finden sich, nicht zusammengesellt, auf den Fruchtböden ohne Anschwellung.

Stylata F. Unter ihren Verwandten sowohl, die am wenigsten häufig verbreitete, den Pflanzen und Standorten nach, als auch an Zahl

nicht so reichlich vorkommend. Ich habe sie bisher auch nicht zugleich mit *Tr. solstitialis* zusammenlebend gefunden; denn unter der zahllosen Menge der letzteren, die ich zog, war nicht eine *Tr. stylata*, obwohl ihre Anwesenheit keineswegs das Dasein einer zweiten Art ausschliesst, da ich *Tr. florescentiae* und *onotrophes* mit ihr aus ein und derselben Pflanze erhielt.

Terebrans Lw. Ich habe schon bei *Eriolepidis* die wahrscheinliche Verwechslung dieser beiden Arten dargethan. Die Fliege selbst erhielt ich in unzähliger Menge aus *Cirsium eriophorum* und zwar ebenfalls nach der Überwinterung aus den angeschwollenen Blüthenböden sowohl von Bruck an der Leitha, wo sie mit *Tr. acuticornis* gesellschaftlich lebt, als vom Alpleck und der Rax, wo sie diese allein bewohnt.

Tessellata Lw. Aus *Taraxacum officinale* bei Schwechat gesammelt, gezogen, und zwar nach sehr kurzer Metamorphosendauer, doch nur in wenigen Exemplaren.

Truncata Lw. In den Köpfen des *Leontodon incanum* von Mödling, wo kaum ein einziger Blüthenkopf unbesetzt war, und sie sehr gesellig auf den nicht deformirten Blumenböden lebt, in grosser Anzahl gezogen.

Virens Lw. Diese höchst seltene Bohrfliege habe ich aus einer bedeutenden Menge überwinterter Köpfe der *Centaurea paniculata* vom Bisamberg nur in fünf Exemplaren gezogen.

Am Ende dieser Aufzählung will ich noch einer Bewohnerin unseres Schneebergs gedenken, wohl die ausgezeichnetste aller Bohrfliegen, die bisher bekannt geworden. Ich fing ein Exemplar in der Thalhofrise, nicht weit von der sogenannten Enge, und bald darauf Dr. Egger unmittelbar an der nämlichen Stelle ein zweites, und zwar hatten sich beide von selbst, die eine auf den Hamen, die andere auf den Rock gesetzt, wo sie bemerkt und ergriffen wurden. Beide sind Männchen und tragen einen besondern Schmuck am Kopfe, beiderseits als unmittelbaren Stirnfortsatz ein gerade vorgestrecktes Horn mit vier schwarzen geknöpften Borsten, ähnlich einem Hirschgeweih, daher ich diese eigenthümliche, bis dahin mir unbekannte Fliege als *Tr. cervus* bezeichnete. Dr. Schiner vermuthet in ihr das Männchen der so höchst seltenen Meigen'schen *Tr. abrotani*, und die Betrachtung der Flügelzeichnung zeigt auch wirklich grosse Übereinstimmung.

Ich will darum auf sie um so mehr hier aufmerksam machen, dass vielleicht durch Auffindung der Metamorphose diese Voraussetzung ermittelt werden möge. Es kommen nur wenig Pflanzen an jener beschränkten Stelle vor, für welche jedoch in dem Umstande, dass beide Exemplare angeflogen waren, keine gewisse Bezeichnung gegeben werden kann, dennoch will ich nicht unterlassen, auf die daselbst wachsende schwarze und Alpenheckenkirsche hinzudeuten, da gerade ihre nächsten Verwandten in weichen saftigen Früchten leben. Die Abbildung des Kopfes macht wohl jede nähere Beschreibung überflüssig.

Was nun die in Ägypten aus der uns hier beschäftigenden Pflanzenfamilie gezogenen Trypeten anbelangt, so sind es die oben vier bezeichneten Arten, von denen ich drei aus Europa kenne, die vierte jedoch für neu halte, da ich sie mit keiner der mir zugänglichen Beschreibungen mit Sicherheit zu vereinen vermag.

Wir haben hinlänglich Beweise dafür, dass bei vielen Arten, namentlich bei jenen mit ganz zerstreuter Fleckenzeichnung, wie ich schon oben bemerkte, nur die treueste Abbildung der Flügel im Verein mit der ausführlichsten Beschreibung, in deren Bestimmung erst volle Gewissheit zu schaffen vermag. Ja dass selbst noch die genaue scharfe Grenze zwischen wesentlichen und unwesentlichen Merkmalen erst durch die Erfahrungen der ganzen Entwickelungsgeschichte einer grossen Reihe von Individuen gezogen werden kann, habe ich nach den vorliegenden Unterscheidungen wohl genügend dargethan. Ich will, hierauf gegründet, jene Fliege sonach benennen und beschreiben, so wie deren Flügel abbilden:

Tr. Conyzae. Hellgrau; Scheitel, Taster gelb; Fühler, Saugrüssel, Füsse ebenso, doch dunkler; Augen rothbraun; Augenränder weiss gesäumt; Gesicht silberglänzend; Fühlerborste schwarz; die gewöhnlichen Rückenborsten schwarz, sonst Rücken und Hinterleib mit groben lichten Haaren bedeckt. Am Rücken vier feine kaum sichtbare Längslinien, über die Mitte des Hinterleibes zwei Reihen dunkler Flecken, die beinahe zu Streifen zusammenfliessen; Legröhre des Weibchens schmal, schwarz, etwas kürzer als der Hinterleib.

Flügelgitter grauschwarz, nur der ziemlich grosse Flecken am Stigma und der nächste gegen die Wurzel zu, welche beide einen Glasflecken einschliessen, sind dunkler ausgezeichnet. Vom

Stigma gegen die Flügelspitze liegen in dem Raume zwischen Flügelrand und der ersten darunter liegenden Längsader noch zwei Glasflecken. An diese drei Glasflecken reihen sich quer über die Flügelfläche weitere solche Flecken in der Art, dass drei Fleckenbinden sich bilden, von denen die dritte an der unteren Querader sich spaltet. Sodann folgt eine Querreihe von fünf bis sechs kleinen Glaspünktchen. Die dunkle Flügelspitze, die auch noch ein helles Pünktchen einschliesst, ist durch ein viertes auffallenderes Glasband abgetrennt. Made beinweiss, walzlich, Puppentönnchen länglich, eiförmig, hellbraun, gegen das schmälere Ende mit etwas dunkleren Zonen, an der Spitze schwarzbraun. In den Gemüsegärten nächst der Esbekieh bei Kairo zu drei bis vier in den Blüthenköpfen von *Conyza aegyptiaca*. Länge ♂ 2·5 Millim. ♀ 3·2 Millim.

Die in *Amberboa Lippii* und der Flockenblume lebende auch in Europa vorkommende und weit verbreitete *Tr. eluta* geht gegen die Erfahrungen, die ich aus einer unzähligen Menge von Beispielen ohne einer einzigen Ausnahme gewonnen, aus den Blüthenköpfen der *Amberboa* durch das Anthodium bis an den Stengel, ja ich fand sie auch als Larve und Puppe selbst am Wurzelhalse oder an den Verästelungen des Stammes, wo die Mutterfliege die Eier eingebohrt haben musste, und wo ihre Anwesenheit insoferne leicht bemerkbar wird, als jene Stellen knorrig und aufgetrieben erscheinen.

Die zwei aus *Anthemis melampodia* gezogenen Arten erweisen sich ebenfalls gleichzeitig als europäisch und zwar *Tr. stellata* ziemlich weit nördlich reichend, die südliche *Tr. matricariae* aber bisher in ihrer Lebensweise noch unbekannt. Beide fand ich ausschliesslich in dieser Pflanze, während eine zweite sehr nahe stehende *Anthemis* nach an einer grossen Anzahl hierauf untersuchten Exemplaren nicht von ihnen angegangen wird.

Im Anhange zu diesem Beitrage zur Lebensgeschichte der Trypeten glaube ich zuletzt noch einer solchen erwähnen zu sollen, die ich aus *Zygophyllum album* nächst Tor auf der sinaitischen Halbinsel gezogen habe, da sie mir ebenfalls eine unbekannte neue Metamorphose und besondere Missbildung bot. Die Blüthen dieses sehr saftreichen Strandgewächses sind fleischig verdickt und etwas angeschwollen, wenn sie die Larve beherbergen, und es bleibt Corolle



1. Trypeta Eggeri Frf. *2. Trypeta amoena Frf.* *3. Trypeta stellata Fssl.*
4. Trypeta maura Frf. *5. Trypeta Schäfferi Frf.* *6. Trypeta Mamulae Frf.*
7. Trypeta intermedia Frf. *8. Trypeta affinis Frf.* *9. Trypeta ? abrotani ♂ Mg.*
10. Trypeta augur Frf. *11. Trypeta conyzae Frf.*

und Kelch geschlossen, so dass sie eine Höhlung für diese bilden. Obwohl sich ähnliche Arten in Afrika finden, so halte ich diese schöne Fliege doch für neu, und will sie unter der Benennung *Tr. augur* hier genau beschreiben und abbilden.

Tr. Augur. Hell aschgrau mit lichteren Härchen, Kopf hell messinggelb, Fühler bräunlich mit schwarzer Borste, an der Seite von der Schulter bis zum Flügel eine gelbe Strieme, Hinterleibsringe fein gelb gesäumt. Die Hinterleibsseiten bilden bis zum vierten Segmente beim Männchen eine hochgelbe, beim Weibchen bis gegen das Ende eine schmutzig gelbliche, tief auf den Bauch hinabreichende Wölbung, so dass für die Bauchschienen nur ein schmaler Mittelstreifen übrig bleibt. Legröhre des Weibchens breit, sehr kurz, abgestutzt, röthlich, Füsse und Schwinger lehmgelb. Die Flügel haben vom Stigma bis gegen die Spitze einen braunen Längswisch, der am Vorderrand anliegend, beinahe die Hälfte der Flügelbreite hält, und in seinem Aussenende einen am Vorderrande anstossenden tiefschwarzen Fleck trägt. Vom Stigma weg liegt am Vorderrande zuerst ein schmales langgestrecktes, dann ein sehr kleines lichtes Dreieck. Vor dem schwarzen Punkte ein ähnliches kleines. Der braune Längswisch sendet an die Flügelspitze zwei divergirende Strahlen, und nach dem Innenrande drei, wovon der innerste die untere Querader begrenzt. Von der kleinen Querader geht ebenfalls ein kurzer Ast etwas rückwärts ziehend, der öfter einen abgetrennten Punkt vor sich hat. Ausser der kleinen Querader liegt im braunen Längswisch ein runder Glaspunkt; ein ähnlicher kleinerer bildet sich auf der andern Seite dieser Ader öfters durch eine Einkerbung hart an dem kurzen oben bemerkten innersten Ast. Länge ♂ 2·7 Millim. ♀ 4 Millim.

Verzeichniss der Abbildungen.

SITZUNG VOM 27. NOVEMBER 1856.

Eingesendet:

Vorläufige Notiz über den Galläpfel-Gerbestoff.

Von dem w. M. Dr. F. **Rochleder.**

Ich habe vor längerer Zeit der k. Akademie angezeigt, dass die Behandlung gewisser organischer Substanzen mit siedenden Lösungen den Alkalien in einer Atmosphäre von Wasserstoff ein gutes Mittel abgebe, sie zu spalten. Dieses Verfahren hat Herr Kawalier in meinem Laboratorium bei verschiedenen Substanzen in Anwendung gebracht. Mehrere Stoffe, welche bei der Behandlung mit verdünnten Säuren in der Wärme krystallisirten Zucker geben, haben diesen Zucker auch bei dieser Behandlung mit Alkali geliefert, so z. B. eine gelbe, krystallisirte Substanz aus den Zweigen der *Thuja occidentalis*, die sich durch Alkalien in Wasserstoffgas, so wie durch Säuren zerlegen lässt in wohl krystallisirten Traubenzucker und einen gelben krystallisirten, dem Quercetin ähnlichen Körper, der durch Ammoniak sich prachtvoll bläulich grün färbt. Ich habe nun Herrn Kawalier veranlasst, auch den Galläpfel-Gerbestoff dieser Behandlung zu unterziehen. Man erhält dabei Gallussäure, welche leicht auf diese Weise rein zu gewinnen ist, und einen amorphen, etwas bitterlich und säuerlich schmeckenden, dem arabischen Gummi ähnlichen, gelblichen Körper, welcher bei der Analyse Zahlen gab, die der Formel $C_{12} H_{11} O_{11}$ entsprechen. Von Zucker hatte sich aus etwa 150 Grm. Gerbestoff auch nicht ein Milligramm gebildet. Die von Gallussäure befreite Flüssigkeit reducirte keine Spur Kupferoxydul aus der Fehling'schen Flüssigkeit. Weitere Versuche die

Herr Kawalier mit grösseren Mengen von Gerbestoff begonnen hat, werden dazu dienen, das Atomgewicht jenes amorphen Körpers zu bestimmen.

Vorträge.

Studien über die deutschen Namen der in Deutschland heimischen Pflanzen, und zwar über die Ordnungen der Ranunculaceen, Papaveraceen, Cruciferen *und* Solaneen.

Von **Anton Ritter v. Perger,**

k. k. Professor und Scriptor an der k. k. Hofbibliothek.

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Der Herr Verfasser bemerkt in seiner Einleitung, dass die Vernachlässigung der deutschen Sprache von Seite der älteren deutschen Botaniker so manche Wirrsale herbeizog, und führt dafür aus *Tabernaemontanus*, aus dem *Onomasticon* von Fischart Menzer aus der *Flora Francica* u. A. die nöthigen Belege an, worauf er, indem er auf die Beziehungen hindeutet, in welcher die heimische Pflanze und Sprache zu einander stehen müssen, zur Eintheilung der deutschen Pflanzennamen schreitet, die sich bequem in fünf Reihen ordnen lassen, von denen die erste Urwörter in sich begreift, wie Buche, Birke, Eiche, Tanne u. s. f., während die zweite die bildlichen Benennungen, wie: Sonnenwende, Wintergrün, Goldregen, Waldmeister u. s. w. in sich fasst. In die dritte Reihe treten jene Namen, welche sich auf den natürlichen Standort und die Gestalt der Pflanze beziehen, wie Alpenrose, Seeblume, Sumpfschirm, Storchschnabel, Sturmhut u. s. f.; in die vierte gehören jene, die von ärztlicher oder landwirthschaftlicher Benützung der Pflanze herrühren, wie z. B. Heilmelde, Gichtrose, Laabkraut, Färberröthe u. s. w. und in die fünfte Abtheilung fallen alle jene (meist provinziellen) Benennungen, deren Ableitung schwer zu erörtern ist und deren Zusammensetzung fast wie zufällig erscheint, wie z. B. Hirschsprung, Sengerkraut, Kalletwurz u. a. m.

Der Vortragende führt sodann Stellen aus der Brüder Grimm „Altdeutschen Wälder“ und aus Hoffmann von Fallersleben's Vorrede zu den „Sumerlaten“ an, in welchen der Wunsch ausgesprochen wird, dass sich Jemand mit botanischen Kenntnissen versehen, an die Erläuterung der deutschen Pflanzennamen machen möge, und begründet dadurch den Beginn und Zweck seiner mehrjährigen Arbeit.

Zum Schlusse liest er einige Specimina der einzelnen Artikel, z. B. über *Trollius europaeus* (L.), über *Nigella* (L.), *Aquilegia* (Tourn.) u. s. w. vor, in welchen er bis zu den ältesten bekannten handschriftlichen Quellen des X. Jahrhunderts hinaufsteigt und anderseits alle Zweig- und Schwestersprachen der deutschen Sprache herbeizieht, um so viele Belege als möglich zur Aufstellung des ältesten Namens jeder Pflanze beizubringen und dadurch zugleich die Zeit zu erörtern, in welcher irgend eine Pflanze zuerst in die Wissenschaft eingeführt, oder doch allgemein bekannt wurde. Zuletzt deutet derselbe, angeregt von der Theilnahme mit welcher sein Vortrag beehrt ward, darauf hin, dass er, da das Material bereit liege, seine Arbeit fortzuführen gedenke.

Über die geologischen Karten Europa's und über grosse geologische Karten überhaupt.

Von dem w. M. **Dr. A. Boué.**

(Vorgelegt in der Sitzung vom 2. October 1856.)

Die neue geologische Karte Europa's, welche ich der Classe hiermit vorlege, ist nach R. J. Murchison's und James Nicol's Angaben durch die Kartographen Keith und Johnstone in dem Massstabe von $^1/_{4800000}$ zu Edinburg eben ausgeführt worden. Der Preis derselben beträgt 70 Schilling.

Es sind schon über ein Dutzend solcher Karten in verschiedenen Grössen erschienen. Die erste war ein nur partieller Versuch von Guettard (Mem. Ac. d. Sc. Paris 1746, Taf. 31, S. 392), aber im Jahre 1808 wagte schon Dr. Ebel im kleinen Massstabe eine fast vollständige (Bau der Alpen). Diese wurde durch Conybeare im Jahre 1828 verbessert (Ann. of phil. Bd. 5), dann kam im Jahre 1827 (in der Leonhard'schen Zeitschrift f. Mineralogie) mein Versuch, den ich später im Jahre 1831 in einem wenigstens dreifachen Massstabe zu Paris wiederholte. Das Neueste darin waren die ersten Andeutungen über die wahre geognostische Zusammensetzung der drei mittelländischen Halbinseln und der Uferländer dieses Meeres. Da Greenough seine schon im Jahre 1821 colorirte Karte nicht bekannt machte, fand dieser Versuch Beifall, denn Oelsen zu Kopenhagen (1830), Froriep, Lyell (Principles of geology), Berghaus (Physik. Atlas, 1843) u. s. w. veröffentlichten davon Nachdrücke. Im Jahre 1837 fügte noch Huot eine ähnliche Karte der letzten Auflage der Geographie Maltebrun's bei. Die später herausgekommenen Karten sind die von König in Wien (1840) und von Bromme (Humboldt's Kosmos, 1852). Doch muss man nicht vergessen, dass von Buch's Karte vom Jahre 1826—1829 das ganze Central-Europa umfasste und wenigstens für die damalige Zeit dieses in einem gehörigen Massstabe geognostisch gut darstellte.

Dechen hat im Jahre 1839 jenes Bild vervollständigt, und obgleich im kleineren Massstabe sehr deutlich gemacht. Einen englischen Nachdruck davon veröffentlichte W. Hughes in London im Jahre 1841 (Geol. Mag. of central a. west. Europ.) Eine neuere Karte ist die kleine von H. Bach in Gotha im Jahre 1855.

Seit 1839 wurde Russland durch Murchison und de Verneuil bereist und beschrieben (Russia 1845); Collegno gab uns eine geognostische Karte Italiens (1844), Esquerra del Bayo sammt de Verneuil und Collomb diejenige Spaniens und ich die der europäischen Türkei (1841). Dann verschwanden allmählich die Räthsel der alpinischen Geologie durch die schweizerische Karte Studer's und Escher's (1852), so wie durch die geologische Karte Frankreichs und die neueren Beobachtungen der österreichischen Geognosten. Endlich hatte man manchen paläontologisch-geognostischen Zweifel im Westen und in Central-Europa gelöst und die älteren eben sowohl als die neueren Gebilde bestimmter classificirt, besser abgetheilt und genauer geographisch verfolgt.

Es war wirklich die Zeit eingetreten, wo eine allgemeine Zusammenstellung der erhaltenen Resultate wünschenswerth wurde. Dieses Ziel wollte Herrn Dumont zu Lüttich sowie die erwähnten Engländer erreichen. Die Karte des ersteren ist eben herausgegeben; sie ist in einem etwas grösseren Massstabe als die englische, nämlich $^1/_{4000000}$. Ihre Genauigkeit soll eine grosse sein, da der Verfasser zugleich der Herausgeber ist, was leider mit der englischen nicht der Fall war. Die Handcolorirung der Dumont'schen Karte für die Pariser Ausstellung vom Jahre 1855 kostete 200 Fr., aber durch den Farbendruck hat er den Preis auf 55 Fr. herabsetzen können. Seine Eintheilungen sind zahlreicher als auf der englischen Karte, und das Alluvium ist eigens berücksichtigt, wo man es hat thun können.

Was die englische Karte betrifft, so befriedigt sie leider nicht ganz, was besonders von ihrem noch zu kleinen Massstabe herrührt. Will man nur eine allgemeine Übersicht der europäischen Geologie gewinnen, so braucht man keine so grosse Karte, worin die Details in Central-Europa und den Alpen doch oft fast nur mit dem Vergrösserungsglase zu suchen sind; will man sie aber als Reisekarte benützen, so kann man keinen kleineren Massstab, als ihn die Buch'sche hat, brauchen.

Ausserdem ist Manches in der Execution selbst tadelhaft, so z. B. dass man keinen Platz für Alluvium in einer solchen Karte finden konnte, und nur eine Farbe für dieses, sowie für das obere Tertiär annahm, indem man für den grünen Sand und Weald nur im südöstlichen England und nordwestlichen Deutschland eine eigene Farbe wählte. Was man durch eine ganze Karte nicht ausführen kann, sollte man nicht so partiell darstellen.

Wenn Murchison der Herausgeber der Karte gewesen wäre, würden wir wahrscheinlich darauf die südliche Grenze der erratischen Nordblöcke nicht vermissen, welche leicht hätte gegeben werden können. Dieses wäre viel wichtiger gewesen, als manche locale paläontologische oder geognostische Beobachtungen, welche schriftlich gewisse Meeresufer der Karte bedecken. Herr Dumont hat diese merkwürdige Grenze nicht vergessen.

Die Annahme von nur drei plutonischen Gebilden, namentlich Granit, Trapp und Vulcanisches, ist ungenügend und kann höchstens den in seinem Fache recht bewanderten Geognosten befriedigen, aber andere im Irrthum nur leiten. Dumont's Eintheilung, die Trappe mit den Porphyren und die Basalte mit den Trachyten zu vereinigen, ist besser, obgleich sie unvollständig bleibt. Doch die grösste Unvollkommenheit ist die abnorme Ausdehnung des Eocen gegen das obere Tertiäre. Nicht nur, dass wegen der neueren paläontologischen Arbeiten die ganze grosse norddeutsche Ebene als Eocen colorirt ist, sondern man hat die vorhandenen Karten und Beschreibungen über die ungarischen, türkischen, italienischen und spanischen Länder nicht gewissenhaft benützt und oft gerade nur phantasirt.

Um Ungarn sowie um Italien schlängelt sich ein Eocenstreif, der grösste Theil von Siebenbürgen wird durch dieselbe Farbe bedeckt, und im untersten Donau-Becken, sowohl in der Wallachei als in Bulgarien, bildet das Eocen ein doppeltes Continuum. Ich sowie andere haben aber deutlich genug angedeutet, dass das in den wallachischen Gebirgen vorhandene Eocen nicht in Bulgarien vorkommt. Dann in Ungarn, Slavonien u. s. w. und selbst in Siebenbürgen nimmt das obere Tertiär viel mehr Platz ein, als das Eocen. In Serbien und Bosnien hat noch Niemand dieses letztere Gebilde entdeckt. Ist denn ein Kartograph nicht zu tadeln, wenn er in Widerspruch mit meiner Beschreibung der Geologie in der europäischen Türkei alle die zahlreichen Alluvial-Süsswasser oder höchstens Miocen-Becken in Eocen

verwandelt, und noch dazu in Epirus und Albanien, westlich von einer von Lepanto und Arta nach Janina und Berat gezogenen Linie nichts als Eocen hinmalt? Die wohl bekannten jonischen Inseln sind auch nur mit diesem imaginären Pallium bedeckt! Hätte man doch Naturtreueres im Bull. Soc. Géol. de Fr. 1847, Bd. 5, S. 70, oder im Quart. J. of the geol. Soc. of London 1847, Bd. 4, S. 10 finden können. Wenn in der Türkei die Verstösse gegen das Bekannte so auffallend sind, so scheint man die Mittheilungen über Iberien auch nicht gehörig benützt zu haben. Man colorirt selbst fast unbekannte Länder und lässt die arabische Peninsula als unbekannt stehen, obwohl wir darüber Ehrenberg's Karte vom Jahre 1826 und die Russegger'sche vom Jahre 1827 besitzen u. s. w.

Mein Wunsch wäre erstens, dass meine critischen Bemerkungen berücksichtigt würden, was für Besserung in Kartencolorirung viel leichter als für gedruckte Werke ist, und zweitens, dass die Kartographen uns mit geognostischen Karten in einem viel grösseren Massstabe, wenigstens doppelt oder dreifach so gross wie gewöhnlich, beschenken möchten. Ohne diese kann die Geologie wirklich nicht fortschreiten, und besonders ihren ganzen praktischen Nutzen nicht erreichen. Über dieses Thema hier etwas Ausführlicheres.

Eine der nützlichsten Anwendungen der Geologie bildet der auf Wissenschaft fussende Ackerbau. Doch mit allen der bis jetzt vorhandenen geognostischen Karten ist dem Landwirthe nicht geholfen. Er braucht sehr grosse detaillirte Karten, worauf die Erdfläche nicht nur petrographisch, sondern auch der Erdboden nach landwirthschaftlicher Art, was die Erdart so wie die Cultur betrifft, unterschieden wird. Aber dazu muss auch die Kenntniss desjenigen kommen, was gerade unter dem bepflanzten Boden liegt. So z. B. ist die Gegend alluvial und tertiär, so muss man Mittel finden, die bedeutendsten und nutzbarsten Schichten dieser Formation so wie die ungefähre Tiefe ihrer Lage auf den Karten anzudeuten. Besteht aber das Land aus Älterem durch Neueres bedeckt, so muss gleicherweise dieses leicht fasslich gemacht und besonders auf das Material gesehen werden, das zu Acker- oder Häuserbau sich eignet. In den älteren petrographischen Karten, wie in der eines Guettard, hatte man die Wichtigkeit solcher Darstellungen viel praktischer als jetzt erfasst. Doch neben jenen kleinen Durchschnitten des Erdbodens, wie in Guettard's Frankreich, möchte ich die Verfertigung von

solchen Karten anrathen, welche, wie diejenige des Hrn. Gemellaro über die verschiedenen geologischen Perioden in Sicilien (1834), aus mehreren über einander gelegten und auf einander passenden bestehen. Ich meine nämlich, dass, wenn die erstere den Erdboden genau landwirthschaftlich darstellen würde, die zweite das wahrscheinlichste Bild des Bodens bis zu einer bestimmten Tiefe geben würde, und so fort eine dritte und vierte, bis zu einer für die Landwirthe möglich erreichbaren Grenze. Die wasserreichen Schichten müssten nicht vergessen werden. Auf diese Weise würden sie die Schätze benützen können, welche sie jetzt nicht kennen und oft unter der Hand finden, was sie weit her führen. Der Ackerbau würde dadurch in manchen Gegenden sich leicht heben, der Boden sich oft selbst verbessern lassen, und sogar für das jetzt beliebte Drainage-System würden neue Ausgangspunkte gewonnen werden können. Wirft man den Landwirthen die Vernachlässigung mancher Art Dünger vor, so ereignet es sich noch öfters, dass sie nicht den gehörigen Nutzen von den Quellen und Wässern für die landwirthschaftliche Bewässerung ziehen. Das methodische Studium dieser letztern aber gehört nicht nur zur Geologie, sondern kann selbst ohne diese nicht recht zu Stande kommen.

Bis jetzt hat man nichts Ähnliches versucht, und selbst die gewöhnlichen agronomischen Karten sind Seltenheiten; ich meine diejenigen, wo nur die Erdoberfläche halb landwirthschaftlich, halb geognostisch colorirt wurde, wie einige der grossen englischen Agricultural-Society. Schon im Jahre 1841 und selbst früher sprach Hr. de Caumont über die Nützlichkeit der agronomisch-statistischen Karten, und besonders im Jahre 1846 über diejenigen Frankreichs und Italiens. Doch wenige gute Karten dieser Art scheinen bis jetzt erschienen zu sein [1]), obgleich es manche botanische gibt.

---

[1]) Carte agronomique et de statistique agricole de la Normandie; dito de la Bretagne; Carte agricole, géologique et statistique de Grignon, von Richard und Richard de Jouvance. Paris 1840, 4 Bl.; Carte agronomique du Finistère 1847; Carte agronomique et géologique de l'arrondissement d'Avallon, von Belgrand. Auxerre 1850; Carte agron. du depart. de l'Yonne, von demselben 1850; Carte agron. de la Gironde, von Petit-Laffite 1853; dito für die Depart. von Vaucluse, Bouches du Rhône und d. Aixer-Gegend, in Mss. 1855; Carte agricole et climatologique de la France indiquant les terres fertiles et infertiles, les prairies, les forêts, les vignobles etc., von Le Gendre de Cluy. Paris 1853, 2 Bl.; Atlas physiq. et méteorol. de Nicollet 1856; Karte über die geographische Verbreitung der Land-

Gehen wir aber zur Industrie über, so wird es uns leicht sein zu zeigen, wie wenig die kleinen geologischen Karten da genügen; denn da braucht man specielle Kenntnisse über eine ganze Schichten-Folge oder über die Ausbreitung von gewissen Lagern, Gängen, Spalten, Boden-Verrückungen u. s. w. Solche wichtige Voruntersuchungen können nur auf sehr grossen Karten gegeben werden, welche nach dem eben beschriebenen System verfertigt wären. Die Kosten wären gewiss bedeutend, der Nutzen aber unendlich gross.

Die ehemaligen Industriekarten waren höchst ungenügende Aufzeichnungen von Bergwerken, Hütten und Industrie-Anstalten, wie z. B. die Eversmann'sche für das ehemalige bonapartische Westphalen oder das Land zwischen Lahn und Lippe (1804), diejenigen des Heron de Villefosse für den Harz und das Königreich Sachsen (Richesse minerale 1815) u. s. w. Viel besser ist schon die Carte industrielle du departement du Nord von Marc Jodot und die Meyendorff'sche Carte géologique industrielle et agricole de la Russie d'Europe 1845. Die geologische Karte Frankreichs enthält auch solche Daten, doch ihr Massstab ist viel zu klein, um für eine in der Praxis wirklich eingreifende Industriekarte gelten zu können. Eben hat Herr Prof. Cotta eine interessante Kohlenkarte für Sachsen herausgegeben, wozu man nur ähnliche Nebenkarten und Durchschnitte wünschen könnte, welche zu gleicher Zeit die wahrscheinlichste Reihenfolge der Schichten überall graphisch darstellen möchte.

Für die Tracirung und den Bau der Eisenbahnen und die Vergleichung der dadurch so verschiedenartig hervorgerufenen Erd- und Sprengarbeiten, so wie für die Geldausgaben nach den verschiedenen Formationen, haben wir noch gar keine eigene geologische Karten, obgleich solche Zusammenstellungen in jetziger Zeit ganz an ihrem Platz wären. Besonders nützlich würden solche graphische Bilder, wenn man dazu Höhen-Karten gebe oder selbst ganze Länder in mehrere Höhenschichten abgetheilt darstellte. Leider sind die Höhenmessungen noch nicht zahlreich genug, um wenigstens für

---

wirthschafts-Systeme in Deutschland, von Hugo Schober 1846; geolog. und agronom. Karte der Frankenthaler und Grünstädter Bezirke in Rheinbaiern, von L. Rau 1852 (Stud. süddeutscher Landwirthschaft); agronomisch statistischer Atlas des europäischen Russland (in russ. Sprache), mit Erklärungen. St. Petersb. 1851, 2. A. 1852, 16 Chart. in fol. Auch gibt es eine englische Übersetzung von Graf Wielhorski.

grosse Länder solche kartographische oder selbst Relief-Arbeiten zu liefern [1]).

Ein anderer grosser Nutzen sehr detaillirter Karten findet sich in der Verfolgung der Spalten, der Schichtenstellung-Verschiedenheiten, der Dolomite, der Gypse, der plutonischen Gebilde und zu gleicher Zeit der Mineralwässer. Es wird dadurch die Möglichkeit dargeboten, nützliche Untersuchungen sowohl für die theoretische Geologie als für die medicinische Praxis anzustellen. Die gewöhnlichen Mineralquellen-Karten, wie diejenige für Frankreich von A. Breon (Paris 1823, 1 Bl.), diejenige für Deutschland, die Schweiz und die Niederlande (Weimar 1830, 1 Bl.) u. s. w., zeigen wohl, wo ähnliche Quellen sich befinden, aber der Zusammenhang mit den Erdschichten bleibt unersichtlich. Selbst Stücke's geologische Karte der Mineralwässer Deutschlands und Belgiens (Cöln 1831, 4 Bl.) ist auf einem zu kleinen Massstabe und mit viel zu wenigen geognostischen Details. Nur durch letztere wird man einen deutlichen Begriff über die vielfache Bildung aller Mineralwässer bekommen. Manche sind ihrer Natur nach fast identisch und stammen doch von ganz entgegengesetzten Grundbedingungen ab. Da aber die Grenze der Mineralwässer und der Quellen selbst sehr schwer zu ziehen ist, so müsste man zu gleicher Zeit geognostische Karten der quellenarmen und quellenreichen Gegenden entwerfen. Die Classificirung beider müsste nicht nur chemisch, sondern auch geologisch werden. Es gibt namentlich Quellen, deren Ursprung auf dieselbe geologische Ursache hinweist, und deren Temperatur so wie die Bestandtheile doch sehr verschieden sind. Diese noch nie versuchte Verbindung dieser beiden Wasserzuflüsse an der Oberfläche der Erde — der Quellen und Mineralwässer — würde gewiss zu einigen interessanten Schlüssen führen. Mit der grössten Genauigkeit müsste man natürlicherweise in jenen Karten über unterirdische Wässerbehälter und Canäle, über sich in der Erde verlierende Flüsse

---

[1]) Siehe „Expression des nivellemens ou méthode nouvelle pour marquer rigoureusement sur les cartes terrestres et marines, les hauteurs et les configurations du terrain" von Hr. de Carlo, herausgegeben von Dupain-Triel. Paris 1782. 8.; Carte physique de la France où on a essayé d'exprimer les configurations de son territoire par une nouvelle méthode de nivellemens, von Dupain-Triel. Paris 1799, 1 Bl. (J. d. Phys. 1799, Bd. 49, S. 236); Olsen's Karte Europa's in Höhen-Schichten 1830; die in der Arbeit begriffenen österreichischen Reliefs, von Hrn. v. Streffleur u. s. w.

oder Bäche, über aus der Erde fliesende grosse Wässer, über beständige, periodische und versiegende Quellen, über reiche und arme, über sehr kalte oder temperirte u. s. w. referiren.

Endlich würden grosse geognostische Detailkarten selbst Interesse für den Geschichtsschreiber und Archäologen haben, da nur durch eine Menge solcher petrographischen so wie hydrologischen Einzelnheiten manche Ansiedelungen, Strassenzüge, Monumente, Überbleibsel älterer Kunst u. s. w. sich leicht erklären lassen. Darum werden einmal vollständige archäologisch-geognostische Karten höchst anziehende Bilder der unorganischen Natur so wie der Schicksale der Menschheit abgeben.

Wenn aber der Mensch so abhängig vom Erdboden erscheint, so ist es natürlich, seine Leiden auch theilweise von jenem herzuleiten. In der That haben schon manche Gelehrte gewisse Krankheiten, wie die Cholera z. B., an gewisse Formationen binden wollen. Doch scheinen die Gesteingebilde nur eine Nebensache in der meteorologischen Erzeugung der Krankheits-Miasmen zu sein, so dass bis jetzt wenig Zusammenhang zwischen den bedeutendsten Leiden der Menschheit und den geognostischen Formationen zugleich dargestellt wurde [1].

---

[1] Siehe ausser den Karten des mit Fieber behafteten Littoral Italiens und derjenigen der Cholera-Verbreitung (Isensee's Generalkarte, Berlin 1816—37 und Cholerakarte des preuss. Staates. Berlin 1827, fol. Lichtenstaedt's asiatische Cholera in Russland während 1829—30, Berlin 1831; Schilling's Übersichtskarte des Verheerungszuges der Cholera-Morbus bis zur Mitte des Jahres 1831. Breslau 1831, fol.; Wagner (C.), Karte der Cholera im preuss. Staate bis zum 15. Mai 1832. Berlin 1832, fol.; Brauser (H.), dito im Jahre 1852. Berlin 1854, 4. Petermann (A.), statistical notes to the Cholera-Map of the british Isles 1831—33. London 1849, 8.); Schurrer (F.), Karte über die geographische Verbreitung der Krankheiten. München 1827; Berghaus, physic. Atlas; Keith und Johnston, Map of geographical distribution for health and disease in connexion chiefly with natural phenomena. Ed. u. London 1856; Mühry (A.), Grundzüge der Noso-Geographie. Leipzig 1856, 1 Karte; Danz und Fuchs, 8 Tafeln zur phys.-med. Topographie des Kreises Schmalkalden. Marburg 1848, fol.; Desmitter (J.), medicinisch-statist.-physicalische Karte für Lille und die Umgegend von Cassel. Lille 1828; Karte über die Verbreitung des Cretinismus in der Schweiz 1845, und besonders im Aargau, von Michaelis 1846.

Über die Paludinen aus der Gruppe der Pal. viridis Poir.

Von G. Frauenfeld.

(Mit 1 Tafel.)

Ich habe bei Gelegenheit der 32. Naturforscher-Versammlung in der Section für Zoologie dargethan, dass es kaum eine Conchylie geben dürfte, die allgemeiner verkannt worden, als *P. viridis* Poir., so wie dass ich nach meinen bisherigen Erfahrungen wohl mit Gewissheit aussprechen darf, dass sie nur allein in Frankreich vorkömmt, dass somit sämmtliche Fundorte in Deutschland, Italien und England gestrichen werden müssen. Wenn wir die treffliche Abbildung in Draparnaud's Mollusques de la France betrachten, so muss es nur auffallen, dass man die damit noch immer verwechselten Schnecken aus anderen Ländern, die mehrfach wohl zu unterscheidende Arten bieten, nicht längst schon trennte und genau feststellte.

Das ausgezeichnet reiche Material im kais. Museum, welches mir gnädigst gestattet ward, durch die ausgedehnteste Vervollständigung besonders zu berücksichtigen und zu welchem ich durch meine Reisen selbst ansehnliche Vermehrungen hinzufügen konnte, so wie die Untersuchung der Sammlungen von Deshayes, Dunker, Küster, Rossmässler, welche diese Herren mir anvertrauten, und die reichen Sendungen von Shuttleworth, van den Busch, Sandberger, Jan, Mousson, und dem verstorbenen Charpentier, wofür ich den wärmsten Dank hier öffentlich auszusprechen mich verpflichtet fühle, gewährten mir eine Übersicht, wie sie vielleicht noch kaum Jemand zu Theil geworden.

Ich würde hier die Frage über die engere Gruppirung der Lamarck'schen Gattung *Paludina,* die allerdings nach den umfassenderen Untersuchungen und genaueren Unterscheidungen nicht in ihrer Integrität verbleiben kann, ganz übergehen können, da die zu erörternde Art bisher nur mit solchen Arten in Berührung kam, welche die meisten Systematiker bei Auflösung und Umgestaltung dieser ältern Gattung ohne Spaltung in einer der schärfer begrenzten

Gattungen vereinten, wenn nicht die sich geltend machenden weit abweichenden Ansichten jenseits des Canals dazu aufforderten.

Schon Hartman war es, der die kleinen Arten mit meist hoher gethürmter Windung als *Hydrobia* abtrennte, und bei ihm findet sich auch zuerst die von Ziegler und Mühlfeld unterschiedene Gattung *Lithoglyphus* erwähnt.

Küster nahm keine Trennung vor, während Gray viel früher schon eine besondere Gruppe zu begrenzen versuchte, indem er in Philosoph. Magaz. 1824, Vol 63, pag. 277 sagt: *Bithynia* is a generic name proposed by Mr. Prideaux for the small ovate species of Ampullaridae, which have a shelly operculum and slightly thickened peristom of wich Helix aculeata may be considered the type.

Auch diese Gruppe wird bestehen, die, so weit ich sie kenne, sich von den echten Paludinen durch einen dicken kalkigen Deckel unterscheidet, abgesehen davon, dass Moquin Tandon ihre anatomische Verschiedenheit hinreichend genügend darthut.

D'Orbigny hat der erste die Verschiedenheit des Deckels zur Trennung benützt, und hiernach zwei Gattungen, *Paludina* und *Paludestrina*, angenommen.

Wenn auch die ferneren Trennungen wie *Amnicola* durch Gould, *Paludinella* durch Lovén die verschiedenen Arten bald in die eine, bald in die andere Gattung stellte, wenn auch bei *Stenothyra* Bens. noch manche fossile Paludine einverleibt werden muss, so wurden sie doch sämmtlich in unmittelbarer Nähe unter eine Familie gebracht.

Die neuesten Arbeiten der Engländer jedoch, namentlich H. and A. Adams in the Genera of recent Mollusca geben hierin nunmehr eine Trennung und eine Reihenfolge, die ich insoferne erwähnen muss, als sie eben unsere hier berührte Art betrifft. Es ist diese als *Bythinia viridis* Poir. in die Familie *Viviparidae* einbezogen.

Durch eine ganze Reihe von Familien und zwar der heterogensten Formen, wie z. B. der sämmtlichen Nudibranchier, der Pulmonaten, Cirribranchier etc. getrennt, finden wir ganz am Ende der Gasteropoden die Familie *Assiminidae*, und in der Gattung *Paludinella* die der obgenannten *P. viridis* sehr nahe stehende und oft mit ihr verwechselte *P. Schmidti* Chrp., ferner *Abbreviata* Mch. aufgezählt. Das dürfte wohl schwerlich natürlich genannt werden können.

Wenn wir auf diese Weise finden, dass eine andere von diesen Paludinellen ebenfalls kaum zu unterscheidende Conchylie noch in einer andern weit entfernten Gattung, nämlich *P. ferrusina* Dsml. als *Hydrobia* in der Familie der Rissoen untergebracht ist, und wenn wir weiters die daselbst vereinigten Arten einer Gattung unter einander vergleichen, so glaube ich gegenwärtig eben sowohl noch den Umfang, der dieser Gattung in Philippi's Handbuch der Conchologie und Malakologie zukömmt, beibehalten, als ein Schema geben zu dürfen, das jene Formen zusammenfasst, welche ich hier unten berühre.

Paludina Lmk

1. Deckel concentrisch		
— spiral 3		
2. — hornig, dünn, meist durchsichtig	*Vivipara* Mntf.	
— kalkig, derb, meist undurchsichtig . . .	*Bithynia* Lch.	
3. Mündung fast oder über die Hälfte der ganzen Höhe 4		
— viel unter der " " " " 5		
4. Spindelrand dickwulstig, ohne Nabelspalte . . .	*Lithoglyphus* Mhlf.	
— einfach oder wenig verdickt mit Nabelspalte	*Amnicola* Gld.	
5. Schale kegelförmig zugespitzt	*Hydrobia* Hrtm.	
— cylindrisch eiförmig, abgestutzt 6		
6. Mündung offen	*Paludinella* Pf.	
— zusammengezogen verengt	*Stenothyra* Bns. [1]).	

Möge man nicht richten, dass ich das malakologische Moment hier ganz umgehe, da es für die vorliegende Erläuterung mir hinreichend schien, nur die Schale zu berücksichtigen, um jene ihrem Ausdrucke nach zusammengehörigen Formen dadurch zu begrenzen, und diese Gliederung keinen weitern Zweck in Anspruch nimmt. Wir sind noch weit davon entfernt, alle Schalthiere nach ihren Bewohnern zu kennen, und daher in dem bei weitem grösseren Theile darauf angewiesen, blos nach der Schale zu urtheilen. Allein selbst wenn wir alle kennen, bin ich überzeugt, so bald wir sie ausschliesslich darnach mit gänzlicher Hintansetzung der Schale gruppiren, dass diese Zusammenstellung ebenso unnatürlich wird, als eine Reihenfolge mit alleiniger Betrachtung der Schale unwissenschaftlich werden muss.

---

[1]) Früher *Nematura* Bns., von ihm selbst umgetauft.

Die Schale ist der nothwendige gesetzmässige Ausdruck der inneren Organisation des Thieres und ein untrennbar integrirender Theil desselben, den ganz zu ignoren, sich eben so rächen muss, wie jede andere Vernachlässigung. Selbst mein verehrter Freund A. Schmid in Aschersleben, der gründlichste, der gewichtigste Verfechter der Malakologie warnt in seinen jüngsten Arbeiten vor solchen Extremen und anerkennt die Unerlässlichkeit, der Schale jene Berüchsichtigung angedeihen zu lassen, die ihr ihrem Werthe nach zukommen muss.

Wenn der charakteristische Ausdruck der Schalen sich eignet, dass ganze Gruppen wie bei *Helix* u. s. w. als Typen für bestimmte Gegenden dienen können, so ist wohl noch sehr die Frage, ob das Thier eben solche Fingerzeige bieten mag, und, darf das Thier der einzige Leiter sein, dann steht es übel um die Paläontologie mit ihrem zahllosen Heere untergegangener Formen, deren Schalenreste uns dann unlösbare Räthsel bleiben müssten. Was die Malakologie und die Untersuchung des innern Baues der Thiere in der Weichthierkunde geleistet, die glänzenden Fortschritte dieser Wissenschaft geben hinlänglich Zeugniss hievon, aber erst die ermittelten Gesetze des Aufbaues der Schale können und müssen den Schlussstein dieser Forschungen bilden, und darf so wenig davon getrennt werden, wenn es nicht dem Ganzen Schaden bringen soll, als das Schalthier selbst von dieser gleichwichtigen Hälfte seiner Wesenheit, wenn es lebend bleiben soll.

Nach dieser versuchten Gruppirung ist die uns hier beschäftigende *Viridis* Poir. in die Gattung *Paludinella* einzureihen, die auch alle jene mit ihr verwechselten Formen sonach umschliesst, und es sind namentlich zwei Werke, welche in Abbildung und Beschreibung den bedeutendsten Beitrag zu dieser Gattung geben, hier anzuführen, und zwar die verdienstliche neue Ausgabe von Chemniz Martini's Conchylien-Cabinet durch Küster mit einer umfassenden Monographie der ganzen Lamarck'schen Gattung *Paludina*, und Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France par l'Abbé Dupuy.

Aus Ersterem gehören hieher:

abbreviata Mch.	*Paludinella*	bei H. and A. Adams.
bicarinata Dsml.	*Vivipara*	„ „ „ „ „
brevis Drp.		
bulimoidea Mch.		

ferrusina Dsml.	*Hydrobia*	bei H. and A. Adams.
gibba Drp.	*Paludinella*	" " " " "
Lacheineri Chrp.	"	" " " " "
marginata Mch.		
minutissima Schm.		
natolica Kst.		
pygmaea Mch.		
rufescens Kst.		
saxatilis Reyn.		
Schmidti Chrp.	"	" " " " "
viridis Poir.	*Bithynia*	" " " " "

aus Letzterem:

abbreviata Mch.
Astieri Dup.
bicarinata Dsml.
bulimoidea Mch.
cebennensis Dup.
conoidea Reyn.
ferrusina Dsml.
gibba Drp.
marginata Mch.
Moulinsi Dup.
Perrisii Dup.
Reyniesi Dup.
saxatilis Reyn.
viridis Drp.

sämmtlich in einer Gattung untergebracht mit der Bezeichnung *Bithynia.*

Wenn wir die oben angeführte Abbildung in Draparnaud's Mollusques de la France zu Grunde legen, wo die charakterische nach oben hin verschmälerte Eiform der *Viridis* sehr gut dargestellt erscheint, so ergibt sich aus dem Vergleich der Abbildungen in beiden hier aufgeführten Werken, dass Dupuy unzweifelhaft dieselbe Art vor sich gehabt, in Küster's Werk jedoch eine andere, und zwar, wie ich glaube, *Astieri* Dup. abgebildet ist, und die wirkliche *Viridis* Poir. ganz daselbst fehlt.

---

*) Die mit Sternchen bezeichneten kommen in beiden Werken vor.

Was die sämmtlichen aufgezählten 21 Arten betrifft, so fehlen der Sammlung im kais. Museum nur *Conoidea* Reyn., *Perrisii* Dup. und *Pygmaea* Mch.; und von *Moulinsi* Dup. ist es zweifelhaft, ob die vorhandene wirklich die echte Dupuy'sche Art ist. Von den übrigen die ausgezeichnete *Bicarinata* Dsml., *Gibba* Drp. und *Rufescens* Kst. ausgenommen habe ich nicht nur beinahe alle genannten vielfach verwechselt als *viridis* bezeichnet erhalten, sondern es fanden sich auch einige neue deutsche Arten, welche unter dieser unrichtigen Bezeichnung sich bisher ebenso verbargen, wie wahrscheinlich jene französischen neuen Arten, ehe Dupuy sie unterschied.

Ich will jene von mir unterschiedenen Arten als einen Theil meiner Untersuchungen über diese Gattung hier charakterisiren und deren Formenunterschiede hervorheben.

P. austriaca: cylindrisch, stark abgestutzt, rechter Mundsaum etwas vorstehend; vier Windungen, erste wenig abgesetzt, zweite walzlich, dritte und vierte in der Mitte etwas flachgedrückt, letzte ziemlich hoch, die oberen an der Nath etwas eingeschnürt; Mündung eiförmig, schwach gewinkelt, Rand scharf, Spindelrand wenig anliegend, nicht umgelegt, Nabelritze unbedeutend, sehr wenig eingesenkt. Schale bräunlich, glasig durchsichtig, sehr schwach anwachsstreifig. Länge 2·5 Millim., Breite: letzte Windung 1·1 Millim., sammt der Mündung 1·3 Millim.

Sie findet sich in kalten Quellen von Dornbach nächst Wien und könnte nur mit *Abbreviata* Mch., *Astieri* Dup. und mit der später zu erläuternden *Dunkeri* Frf. verwechselt werden. Von *Abbreviata* unterscheiden sie die flächeren Windungen, deren letztere im Verhältnisse höher ist, und der breiter abgestutzte Wirbel; von *Astieri*, die mehr cylindrische, weniger gedrungene Form; von *Dunkeri* ebenfalls die flacheren, weniger eingeschnürten Windungen, und der schmale kaum eingesenkte Nabel.

P. compressa: niedergedrückt, kuglig eirund, oben flach abgestuft. Rechter Mundrand nicht vorstehend. Drei Windungen; in der Ebene der oberen liegt noch beinahe mehr als ein voller Umgang, von der Seite nie sichtbar. Windungen stark gewölbt; Nath eingeschnürt, etwas versenkt. Dritte Windung sehr gross. Mündung sehr schief gestellt, birnförmig, das heisst am Aussenrande unter dem Winkel etwas eingedrückt; Saum nicht verdickt, meist dunkel; Spindelrand

kurz anliegend, nicht zurückgelegt; Nabel mittelmässig weit, tief. Schale glasig braungrün, Spiraldeckel gleichfalls glasig. Länge 2 Millim., Breite: letzte Windung 1·2 Millim., mit Aussenrand 1·6 Millim. Der abgestutzte Wirbel bringt nebst der nicht die Hälfte der Höhe erreichenden Mündung unsere Schnecke hieher, wo sie mit keiner andern verwechselt werden kann, indem die einzige noch darunter sich findende gedrungene Art *Charpentieri* Rth. aus Griechenland einen ganz andern Charakter zeigt.

Ich erhielt sie in Menge durch Herrn Sandberger's Güte aus Schwarzenfels in Hessen, ferner besitze ich sie aus Schweinfurt in Baiern; ob weitere drei Exemplare, die ich hieher ziehen zu müssen glaube, welche ich mit der Bezeichnung *Perigord* von Hrn. Parreiss erhielt, wirklich von dort stammen, muss weiteren Forschungen vorbehalten bleiben.

P. cylindrica Parr.: cylindrisch abgestutzt; rechter Mundrand stark vorstehend; vier Windungen, gewölbt, gleichmässig zunehmend; Nath eingeschnürt. Mündung im Verhältniss kleiner, als bei den vorhergehenden Arten, oval; Saum scharf, nie verdunkelt; Spindelrand kaum angelegt; Nabel schwach, wenig eingesenkt. Schale matt, kalkig weiss, schwach durchscheinend. Länge 1·8 Millim., Breite: letzte Windung 0·9 Millim., mit Aussenrand 1·1 Millim.

Ich erhielt sie in Mehrzahl aus Pottenstein nächst W. Neustadt, und zwei Exemplare von Hrn. Parreiss ohne Fundort unter obigem Namen, den ich auch beibehalte, da sie Villa in seinem Verzeichniss aufführt, der sie wahrscheinlich unter gleicher Benennung durch Hrn. Parreiss erhalten hat.

Sie kann in Rücksicht auf ihre Grösse nur mit *Lacheineri* Chrp. verglichen werden, die aber stets spitzer und nie so abgestutzt ist.

P. Dunkeri: abgestutzt, ziemlich gedrungen; rechter Mundrand nicht vorstehend; vier Windungen, erste sehr wenig vortretend, vierte gross; Windungen gewölbt, an der Nath jedoch kaum eingezogen; Mündung eiförmig kaum gewinkelt, Rand scharf, meist verdunkelt; Spindelrand kaum anliegend, nach unten leicht umgebogen; Nabelritze mittelmässig, doch deutlich vertieft; Schale nicht sehr durchsichtig, olivengrün, anwachsstreifig, Mündung weisslich. Länge 2·4 Millim., Breite der letzten Windung 1·4 Millim., sammt Mündung 1·6 Millim. Ich besitze sie durch die Güte des Hrn. A. Schmid aus Elberfeld in grösserer Zahl. Sie steht der in meinen Händen

befindlichen *Moulinsii* Dup. sehr nahe, doch ist sie etwas grösser und nicht so gedrungen; entfernt sich also durch letzteres noch mehr von Dupuy's Abbildung.

P. opaca Zgl. Cylindrisch, abgestutzt. Mundrand stark vorstehend. Vier Windungen, die erste kaum vortretend; die vierte sehr hoch. Sämmtlich flach gewölbt, an der Nath stark eingeschnürt, eben so am Mündungswinkel. Mündung oval, breit, Saum stark, etwas verdickt; Spindelrand sehr wenig anliegend, nicht zurückgebogen, Nabel offen, tief. Schale meist mit brauner Kruste dicht bedeckt, matt, wenig durchscheinend. Länge 2·1 Millim., Breite 1 Millim., sammt Mundrand 1·5 Millim. Küster zieht wahrscheinlich diese Schnecke in seiner Monographie zu *viridis*, da er diesen Namen aus Schmid's Verzeichniss der Krainer Conchylien unter den Synonymen aufführt. Ich habe schon oben bemerkt, dass diese *viridis* wohl zu *Astieri* Dup. gehöre, und hiemit stimmt auch diese Zusammenstellung, da sie allerdings mit dieser letzteren verglichen werden kann, wenngleich sie zuverlässig von ihr verschieden ist. Sie findet sich in Krain und in Italien.

Von den vorstehenden Formen gehören *austriaca*, *Dunkeri*, *opaca* nebst *Astieri* und *abbreviata* in die unmittelbare Nähe von *Schmidti*, jener häufigen Krainer Schnecke, die wohl am allermeisten für *viridis* gilt, und nach welcher wohl alle anderen verwandten, von der echten *viridis* noch weiter entfernten Arten, in diese Verwechslung einbezogen wurden.

In Betreff der hier noch genannten *Astieri*, *abbreviata* und *Schmidti* kann ich sowohl auf Dupuy's als auf Küster's vollkommen entsprechende Abbildungen und Beschreibungen verweisen. *Astieri* Dup. ist bestimmt von *Schmidti* Chrp. verschieden, dagegen glaube ich, dass dessen *Reyniesi* mit *Schmidti* identisch sein dürfte, wenigstens was ich als solche besitze, ist kaum davon zu trennen. Ich will hierüber jedoch nicht ganz aburtheilen, bis nicht die Ansicht von Original-Exemplaren aus Dupuy's Händen eine bestimmte Entscheidung erlaubt. Ich habe mich um solche persönlich an ihn gewendet, und erwarte von seiner Gefälligkeit noch die Gewährung meiner Bitte.

Sind einige der vorstehenden Arten schwierig von einander zu unterscheiden, so sind sie doch sämmtlich nicht mit *viridis* zu verwechseln, die ich nun noch genau beschreiben will.

P. viridis Poir. gedrungen, abgestutzt keglig, rechter Mundrand kaum vorstehend; vier Windungen gewölbt, namentlich die letzte stark, die obere ziemlich gerade aufsitzend, Nath eingesenkt. Mündung ziemlich gross bauchig birnförmig mit scharfem Aussenrand, Spindelrand wenig angelegt, daselbst durch die Windung etwas modificirt; der Saum unterhalb zurückgebogen, doch bleibt der weite, tiefe Nabel vollkommen frei, Schale weisslich, schwach durchscheinend, fettig glänzend mit zarten Anwachsstreifen. Länge 3·1 Millim., Breite der letzten Windung 1·9 Millim, mit Mundrand 2·1 Millim.

In Deshayes' Sammlung mit der Bezeichnung: Jura. Ich besitze Exemplare von Ziegler, von Parreiss und Dumont, sämmtlich aus Verdun.

Was nun die sämmtlichen Arten dieser Gruppe betrifft, so sind mir 35 lebende in Allem bekannt, wovon dem kais. Cabinet, wie schon bemerkt, nur drei Arten fehlen. Ich will sie in alphabetischer Reihe hier folgen lassen, kann jedoch hiebei in einen Vergleich mit der jüngsten Aufzählung derselben in H. and A. Adams Genera of recent Mollusca nicht eingehen, da die verwandten Arten, wie schon bemerkt, zu sehr zerstreut sind, dagegen die Gattung *Paludinella* so Ungleichartiges umschliesst, dass mir ein solcher unmöglich ist, um so mehr, da jeder Nachweis ausser dem Autornamen fehlt.

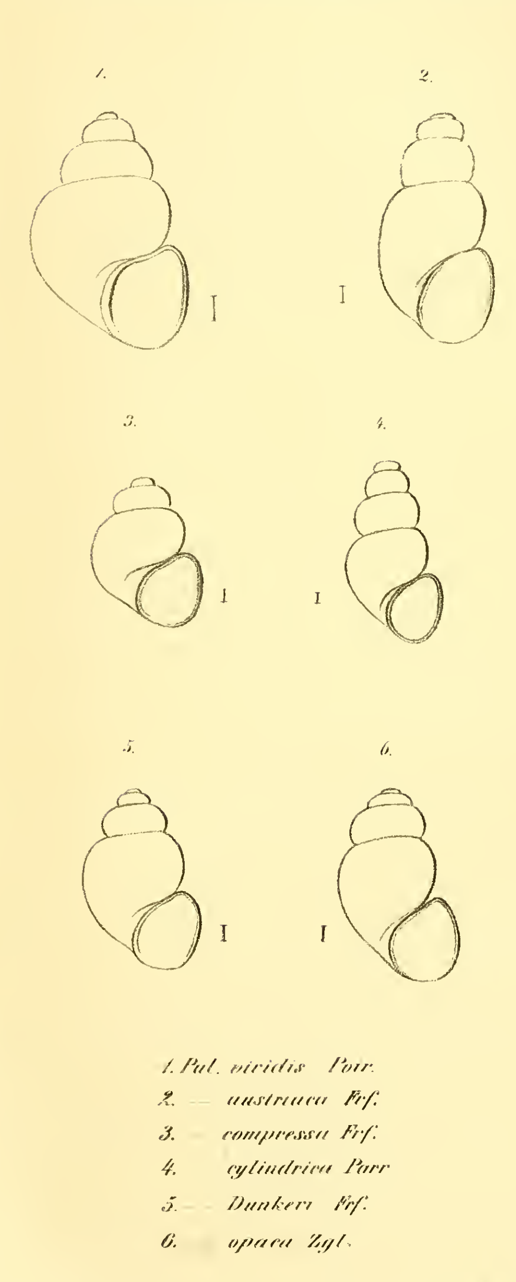
Paludinella.

abbreviata Mich.	Mich. Compl. de Drap. Küster.
Astieri Dup.	Dupuy Moll. de la France. Küster *(viridis)*.
austriaca Frf.	
bicarinata Dsml.	Mch. Compl. de Drap. Küster.
brevis Mch.	Drap. Moll. de la France. Küster.
bulimoidea Mch.	Mich. Compl. de Drap. Küster.
cebennensis Dup.	Dup. Moll. de la France.
Charpentieri Rth.	Malacol. Blätter 1856, 52 (als *Amnicola*).
compressa Frf.	
conoidea Reyn.	Dup. Moll. de la France, fehlt im k. Museum.
cyclolabris Küst.	in litteris.
cylindrica Parr.	
Dunkeri Frf.	
Ferrusina Dsml.	Mich. Compl. de Drap. Küster.
gibba Drp.	Drp. Moll. de la France. Küster.
Lacheineri Chrp.	Hieher *alpestris* Villa. Küster.

lata Frf.	
marginata Mch.	Mch. Compl. de Drap. Küster.
minutissima Schm.	Küster.
Moulinsi Dup.	Dup. Moll. de la France.
natolica Kst.	Küster.
nigra Krauss.	Krauss, die südafrik. Moll. (als *Rissoa*).
opaca Zgl.	
Parreissi Pf.	Wiegm. Arch. 1841, I.
Perrisii Dup.	Dup. Moll. de la Franc., fehlt im k. Museum.
pygmaea Mch.	Küster, fehlt im k. Museum. Wahrscheinl. keine *Paludina*, wie schon Küster bemerkt.
Reyniesi Dup.	Dup. Moll. de la France. Fällt vielleicht mit *P. Schmidti* Chrp. zusammen.
rufescens Kst.	Küster.
saxatilis Reyn.	Dup. Moll. de la France. Küster.
separabilis Parr.	
Schmidtii Chrp.	Küster.
sericea Parr.	
suturata Frf.	
venusta Frf.	
viridis Poir.	Drap. Moll. de la France. Dupuy Moll. de la France, Küster.

Über die in dieser Aufzählung noch vorkommenden neuen Arten wird später die genauere Begründung und Unterscheidung folgen.

Die ganze Gruppe in dieser Fassung dürfte mit höchst geringen Ausnahmen der Jetztwelt angehören, da ich von fossilen Arten nur die im Wienerbecken vorkommende, in den fossilen Mollusken dieses Tertiärbeckens, bearbeitet von Partsch und Hörnes, beschriebene *P. Schwartzii* Frf. bestimmt hierher ziehen kann. Ob *Atomus* Dsh. dahin gehört, vermag ich nicht zu bestimmen, da ich mir diese fossile Schnecke nicht zur Ansicht zu verschaffen vermochte, sie auch in Deshayes Sammlung nicht vorfand; jedenfalls wäre sie die grösste Art, da keine der oben aufgezählten die Grösse von 4 ½ Millim. erreicht.



1. *Pal. viridis Poir.*
2. — *austriaca Frf.*
3. — *compressa Frf.*
4. *cylindrica Parr*
5. — *Dunkeri Frf.*
6. *opaca Zgl.*

Au d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Die Baradla-Höhle bei Aggtelek und die Lednica-Eishöhle bei Szilitze im Gömörer Comitate Ungarns.

Von Dr. Adolf Schmidl.

(Vorgetragen in der Sitzung am 16. October 1856.)

I. Die Baradla. Allgemeines.

Keines der österreichischen Länder entbehrt ganz der Höhlenbildungen, und wir finden sie vom Niveau des Meeres bis zu und über der Schneegrenze wieder; wir treffen deren, wiewohl selten in primitiven Gebirgen, am häufigsten jedoch in der Kalkformation an. Vorzugsweise sind aber Dalmatien, Istrien, das Gebiet von Triest, Krain, Ungarn und Mähren reich an Höhlen, wo diese interessanten Erscheinungen in ganzen Gruppen vorkommen, und insbesondere als die Canäle unterirdischer Wasserläufe auftreten. Ungarn hat im Biharer Comitate eine Anzahl von Höhlen aufzuweisen, die namentlich als reiche Fundorte urweltlicher Thierreste, als eigentliche Knochenhöhlen in neuerer Zeit bekannt geworden sind, im Gömörer Comitate aber, nächst dem Dorfe Aggtelek befindet sich Ungarns berühmteste Höhle, die Baradla, welche an Ausdehnung nicht nur alle übrigen der Monarchie, sondern überhaupt alle europäischen übertrifft [1]).

Die Aggteleker Höhle steht an Reichthum und Schönheit der Tropfsteingebilde der Adelsberger nur wenig nach; wenn sie den-

---

[1]) Die wichtigsten Höhlen im Königreiche Ungarn sind ausser der Baradla folgende:
Die Hermanetzer Höhle bei Neusohl (in dessen Umgegend noch mehrere kleinere Höhlen sich befinden).
Die Demanower Höhle im Liptauer Comitate.
Die Biharer Höhlen, nämlich: Die Igriz-Höhle. — Die Pisniczer Höhle. — Die Funaczer Höhle. — Die Tibakoje bei Rezbánya. — Die Uencsásga-Höhle. — Die Kimpanyászka-Höhle.
Von diesen sind die Hermanetzer Höhle, die Biharer Höhlen und die Uencsásga-Höhle vorzugsweise Knochenhöhlen.
Die Abaligether Höhle in der Baranya.

noch und ihrer sonstigen interessanten Eigenthümlichkeiten willen nicht so häufig besucht wird als das Krainer unterirdische Kleinod, so ist daran wohl nur ihre grössere Entfernung von einer Hauptstadt, ja selbst von einer Hauptstrasse Schuld.

Aggtelek liegt, den Strassen nach, $13^3/_4$ Meilen südwestlich von Kaschau, 11 Meilen nordwestlich von Miskolcz, $3^3/_4$ Meilen von Rosenau ($2^3/_4$ Meilen gerader Linie südlich), und ist von dem nächsten Postorte Tornallya — auf der Seitenpoststrasse von Pesth-Waizen über Rosenau nach Kaschau — 2 Meilen nordöstlich entfernt. Die Entfernung von Pesth beträgt 34, von Wien $54^1/_2$ Strassen-Meilen (in gerader Linie 40 Meilen) [1]).

Aggtelek ist ein Dorf von 85 Häusern, 600 Einwohnern, fast durchgehends helvetischer Confession, Sitz eines reformirten Pfarrers und eines District-Notars. Durch Aggtelek führt übrigens eine Militär-Etappenstrasse nach Kaschau und das Dorf ist eine Marschstation.

In dem Garten der Villa Hevesy in Tornallya, am nördlichen Ufer des Sajo-Flusses, erhebt sich gegen 5 Klafter hoch ein isolirter Kalkfels; er ist das erste Wahrzeichen der Kalkformation, in welcher man Höhlen zu erwarten hat. Zwischen Tornallya und Aggtelek passirt man noch einen 2 Stunden breiten sandigen Höhenzug ohne ein Spur von Kalk, ausser dem Strassenschotter; von dem letzten Abhang desselben hat man aber einen Überblick der Aggteleker Landschaft und wird die Ähnlichkeit mit dem Karst nicht verkennen.

Aus einer wasserlosen Mulde steigt ein Kalkzug empor, der östlich bis Jaszo, nördlich bis Kraszna-Horka-Várallya ununterbrochen sich erstreckt, westlich bis Esztrény, nordöstlich bis Theissholz, wo aber das Thal von Murány ihn unterbricht. Dieser inselartige Höhenzug ist von West nach Ost 15 Meilen lang, 5 Meilen breit und ist für seine Umgebungen vollkommen ein Karstgebilde

---

[1]) Die topographischen Werke von Nagy und Thiele führen nur dieses eine Agytelek auf, die Karten aber verzeichnen zwei Ortschaften dieses Namens, nämlich:

I. Aggtelek (wo die Höhlen sich befinden) im Gömörer Comitate, Breite 48° 38′, geographische Länge von Ferro 39° 28′.8.

II. Aggtelek im Szabolzer (Zempliner) Comitate, Breite 48° 26′, geographische Länge 40° 0′.8, nördlich von Szt. Márton gelegen.

Auf der Karte von Lippsky, I. Taf. II, J. 40, II. ibid. J. 50.

Auf der Karte von Schedus, I. Taf. V, Q. 47, II. Taf. VI, Q. 57.

nach Ursache und Wirkungen. Rings um diese Kalkhöhen findet sich kein fliessendes Wasser, ausser an der Nordostseite, überall sonst versiegt das Regen- und Schneewasser theils auf dem Grunde zahlreicher trichterförmiger bewachsener oder bebauter Vertiefungen (die Dolinen des Karst), theils stürzt es sich in offene Felsklüfte und Spalten. Derlei Dolinen heissen im Ungarischen Töbör, und es gibt deren, welche mehrere Joch Flächeninhalt haben; manche stehen mit einander in Verbindung und bilden grössere thalartige Mulden, wie das Mogyorós-Thal u. m. a., und selbst auf dem Rücken der Hügel finden sich dergleichen. Gegen das Gebirge zu sind sie gewöhnlich mit Felsmassen geschlossen, deren Spalten dem Wasser zum Abzug dienen. Bei plötzlich eintretendem Hochwasser können die Sauglöcher am Grunde und die Felsritzen das Wasser nicht rasch genug aufnehmen; es entstehen über ihnen Wirbel welche selbst unachtsamen Menschen gefährlich werden können, und Überschwemmungen. Dergleichen Stellen heissen „falsche Löcher" (Ravaszlyuk) und vor dem Eingange der Baradla, gegen Aggtelek zu, ist eine solche mit Gebüsch verwachsene Stelle, so wie nördlich vom Eingange bei einer Felswand, welche die kleine Baradla (kis Baradla) heisst [1]. Zweifelsohne ist die Kluft vor der grossen Baradla, und die ihr nächstgelegenen Sauglöcher, der Ursprung des ersten Höhlenbaches Acheron, der aber nur in nassen Zeiten fliesst, im trockenen Sommer eine Reihe stagnirender Lachen bildet; wenigstens konnte ich im August 1856 durchaus kein Fliessen wahrnehmen. Von der kleinen Baradla und ihrer Umgebung empfängt der zweite stärkere Höhlenbach, der Styx, seine Zuflüsse, der nie versiegt.

Wird der unterirdische Abfluss der erwähnten Mulden gehemmt, so entstehen kleine Seen, die nach der Hand wieder austrocknen. So liegt der schwarze See, Czernai Tó, bei der kleinen Baradla jetzt ganz trocken; der Veres Tó, rothe See, besteht hingegen seit undenklichen Zeiten. Zwischen den östlichsten Häusern von Aggtelek und dem Bergrücken ist eine Mulde, die noch vor 70 Jahren Krautgärten enthielt, jetzt aber einen Teich bildet, Tohely (Seeplatz)

---

[1]) Die erstgenannte Stelle hat Vass sogar einer Vignette gewürdigt, und auf dieser zwei mächtige Wirbel gezeichnet, wie sie nach Regenwetter sich bilden sollen (á Baradla eleje kissebb esözéskor, á mint á viz árkából ki nem lép torkolatjába örvényeket hány).

genannt. Auf der Strasse nach Pleissnitz liegt 1430 Klafter von der Baradla entfernt, auf einer Höhe der Stinkteich (Büdös Tó), von welchem allgemein die Meinung herrscht, sein unterirdischer Abfluss speise hauptsächlich den zweiten Höhlenbach Styx.

Eine natürliche Folge der geschilderten Verhältnisse ist der Wassermangel, welcher am Fusse dieser Kalkhügel herrscht. So weit der Kalkstein reicht, ist kein Quellwasser anzutreffen und selbst sehr tiefe Brunnen in dessen Nähe versiegen in trockenen Sommern. Die Anwohner kennen die wassersaugende Eigenschaft ihrer Töbrök sehr wohl, und die Sauglöcher im Czernai Tó wurden ihrer Zeit verstopft, damit das Wasser stehen bliebe und dem Dorf zur Vieh-Tränke diene. Das Dorf Hoszszúszó, 1 Stunde nordwestlich von Aggtelek an der Strasse nach Pleissnitz, litt bis vor 50 Jahren an empfindlichem Wassermangel; da fand der Ingenieur Raiss 500 Schritte vom Dorfe die Mündung einer Höhle, welche der Hauptabzug des Niederschlages war und liess dieselbe vermauern. Es entstand an der Stelle ein Sumpf und durch den Umstand, dass der Niederschlag nunmehr dem Boden erhalten blieb, bekamen selbst einige vertrocknete Dorfbrunnen wieder Wasser.

Die bedeutendste der offenen Felsspalten befindet sich ¼ Stunde östlich von Aggtelek. In eine schmale dicht bewachsene Schlucht hinabgestiegen, steht man vor einer Felsspalte, in die man ein Paar Klafter hineinkriechen kann. Dieses Loch, vorzugsweise Ravaszlyuk genannt, liegt gerade südlich unter dem grossen Seitengange der Baradla, welcher Rettighöhle genannt wird, und den dritten, von mir aufgefundenen Höhlenbach enthält. Ravaszlyuk ist von dem Punkte dieses Seitenganges, wo Vass seine Messung beendete, 300 Klafter entfernt, von dem Endpunkte jedoch, wo ich das Wasser hervorbrechen sah, kaum mehr als 180 bis 200 Klafter.

An der Nordseite des geschilderten Hügelzuges fliesst der einzige Bach der ganzen Gegend, der Ketző, und im Nordost brechen die unterirdischen Gewässer überraschend ähnlich so zu Tage, wie in Krain die Zirknitzsee-Rakhöhlen ihre Fluthen im Mühlthale bei Planina zu Tage bringen. Das ½ Meile nordöstlich am Fusse einer Felsenwand bei Josafő hervorbrechende Wasser ist nämlich so stark, dass es sogleich Mühlen treibt; es vereinigt sich dann mit dem Ketző-Bache. Der Punkt, wo diese Quellen hervorbrechen, ist nur 174 Klafter von dem Endpunkte der Haupthöhle, dem Wasserspiegel

in der sogenannten Hölle entfernt. Hier dürfte sich die Höhle der Aussenwand des Hügels am meisten genähert haben [1]).

Die Aggteleker Höhle ist die grösste der Monarchie und wahrscheinlich auch der ganzen alten Welt, denn der Hauptgang ist 3067° lang, also über ³/₄ österreichische Meilen; der beschwerlichen Stellen wegen braucht man aber starke 5 Stunden bis zum Ende, und gewöhnlich rechnet man 15 bis 16 Stunden zur Hin- und Rückwanderung. Die Baradla hat mit den meisten grossen Höhlen in Österreich das gemein, dass sie in ihrem Anfange mehr und weitere Nebenhöhlen hat, gegen das Ende zu weniger, aber längere und schmälere Seitengänge. So hat die Baradla gleich anfangs die Nebenkammern Fuchsloch, Beinkammer und Paradies; die Adelsberger Grotte die alte Grotte und die Ferdinands-Grotte; auch die Kreuzberghöhle bei Laas hat gleich anfangs die geräumigsten Nebengrotten. In der Baradla ist der längste aber schmale Seitengang, die erwähnte Rettighöhle, auf mehr als halber Länge des Hauptganges, und in der Adelsberger Grotte ist es derselbe Fall mit der langen aber verhältnissmässig schmalen Johannsgrotte.

Eine bemerkenswerthe Übereinstimmung in der Beschaffenheit des Eingangs habe ich gleichfalls an den grossen Höhlen bemerkt. Vom Thalboden muss man nämlich einen mehr oder weniger verwachsenen Schuttberg ersteigen, der auf seiner Höhe eine Art Sattel bildet, von dem hinab, und zwar nicht leicht unter einem Winkel von weniger als 20—25 Grad, man erst zu der Mündung selbst gelangt. Innerhalb setzt dieser Schutt- oder Trümmerberg unter der gleichen Neigung noch fort, bis man den eigentlichen Boden der Höhle erreicht, der nur wenig unter dem Niveau des äusseren Thalbodens liegt. Diesen Schuttwall findet man an der Baradla, an der Kreuzberghöhle, an der Magdalenagrotte bei Adelsberg, an der Grotte von Corgnale, sogar an der Ötscher Eisgrotte u. s. w.; eine Ausnahme machen nur offene Flusshöhlen, wie die Reccahöhle und die Adelsberger (ich rede von der Flusshöhle, der höher gelegene Eingang in diese Grotte ist eine künstliche

[1]) Vor einigen Jahren soll eine Gesellschaft von Naturfreunden die Mündung bei Josafö haben erweitern lassen und eine geraume Strecke darin vorgedrungen sein, bis zu einem See über den sie sich nicht hinüber wagten. Leider erlaubte mir die Zeit nicht mehr diesen interessanten Punkt zu untersuchen. Die Mündung soll übrigens jetzt so mit Felsblöcken verstürzt sein, dass es unmöglich ist einzudringen.

erweiterte Spalte). Die Mündung der Höhlen und Grotten [1]) befindet sich ferner fast ohne Ausnahme in einer hohen, steilen, oft nahezu senkrechten Felswand oder doch in dem einspringenden Winkel, welchen zwei gegen einander geneigte Wände bilden. Die Mündung ist endlich in der Regel eine Felsspalte, die nach unten zu breiter werdend, ein spitzwinkeliges Dreieck darstellt, dessen Basis aber in dem erwähnten Schuttberg versteckt liegt. Gewaltige Felsmassen welche auf und an dem Sattel vor der Mündung liegen, sind unwiderlegbare Zeugen geschehener Einstürze und häufig kann man an der Felswand die Stelle bezeichnen, wo die letzten Abstürze geschehen sein müssen.

Diese übereinstimmende Construction der Mündungen enthält den Schlüssel zu ihrer Erklärung. Ursprünglich fand sich an der felsigen Aussenwand des Höhlenberges eine Spalte, wie allenfalls der oben genannte Ravaszlyuk, welche nicht ausreichte die Hochwässer der vorliegenden Mulden und Thäler aufzunehmen. Es mussten Stauungen des Wassers an der Aussenwand entstehen und auf die kolossalen Wirkungen derselben kann man aus den Hochwässern der Recca schliessen, welche in der Doline von St. Kanzian zu einer Höhe von 240 Fuss und darüber aufgestaut wird. Die nothwendige Folge davon waren Abspülungen und Unterwaschungen gewaltiger Felsmassen, die auch mitunter gelöset wurden und herabstürzten. Von den Fluthen konnten sie nicht einwärts getragen werden, daher sie wohl auch die Mündung verkeilten, dann späteren Einstürzen zum Halt dienten und so bildeten sich nach und nach aus ihnen diese Schuttberge vor der Höhle. Die gewaltigen Wasserrevolutionen der vorhistorischen Zeit, von welchen allein hier die Rede sein kann, machten nachmals weniger grossartigen Erscheinungen Platz; das Wasser fand genugsamen Abfluss durch die im Verlaufe gebildeten Sauglöcher und kleineren Spalten am Thalboden, die Schuttkegel vor den Höhlenmündungen liegen längst unter dem Niveau der Hochwasser, denen sie ursprünglich eben ihre Bildung verdankten, und nun nagt Regen und Thaufluth an ihnen: sie rollen allmählich in das Innere der Höhlen ab.

---

[1]) Ich unterscheide „Höhlen" als die unterirdischen Canäle, von den trockenen „Grotten." Vergleiche mein Werk über die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Seite 196.

Die Aggteleker Höhle hat mir auch eine andere Ansicht über die Structur der Höhlen im Innern bestätigt, zu der ich schon in den Krainer Höhlen veranlasst wurde. In allen noch bestehenden und aufgelassenen Canälen unterirdischer Flüsse stösst man auf mehrere Stellen, wo die Höhle eine besonders gerade Richtung einhält, und wo der Boden auffallend eben ist, eine sehr angenehme Erscheinung, wenn man kurz zuvor ein Paar beschwerliche Trümmerberge zu überklettern hatte. Untersucht man diese Stellen genauer, so wird man gewahr. dass man auf einer Schichtungsfläche geht, und man kann sicher sein, dass die Höhle sich dann auch noch weiter erstreckt. Wenn die Richtung des fliessenden Wassers nämlich eine Schichte der Länge nach trifft, so wird die Ausspülung immer bei weitem rascher vor sich gehen, als wenn sie dieselbe unter einem Winkel trifft, und am rapidesten wird die Wirkung sein, wenn das Gestein an jener Stelle überdies weicher oder poröser ist.

In der inneren Aggteleker Höhle gibt es mehrere dergleichen Stellen, am merkwürdigsten ist aber in dieser Beziehung die Kreuzberghöhle in Krain. In der inneren Höhle, im Flussbett gegen den letzten See zu. sieht man deutlich wie das Wasser 3 bis 4 Schichten ausgewaschen hat, welche jetzt an den Seitenwänden bankartig anstehen. Stösst der Fluss dann auf härteres Gestein, so bricht er gewöhnlich seitwärts durch und man kann an diesen Punkten die Stauungen und Unterwaschungen mit Bestimmtheit nachweisen.

Wie die Krainer Höhlen so besteht auch die Baradla aus einer Reihe von Kammern und schmalen Canälen, nur ist hier eine besonders grosse Zahl von Scheidewänden durchgebrochen, wodurch eben die grosse Längen-Erstreckung entstanden ist.

Bis zum Jahre 1825 war nur die sogenannte „alte Grotte“ bekannt, deren Endpunkt 660 Klafter vom Eingange entfernt ist und ihre gleich anfangs sich öffnenden Seitenkammern; in der Haupthöhle, dem Flussbett des Styx entlang war man bis zum eisernen Thor gedrungen, 750 Klafter. Die Partie aber von dem Punkte, wo die „alte Grotte“ aus der Haupthöhle abzweigt bis zum eisernen Thore, ist die beschwerlichste (vielleicht die beschwerlichste aller österreichischen Höhlen ihrer Länge wegen) und schon Raiss bemerkte, dass die Führer ungern dort weiter gingen. Hinter dem eisernen Thore wird die Höhle plötzlich enge und nieder, und bei

nasser Witterung fast ganz vom Bache gefüllt [1]). Das eiserne Thor (oder vielmehr die hinter ihm liegenden Stellen) galt demnach für unüberwindlich und auch jetzt noch kehren gar Viele an demselben um. Auch 1821 musste Vass — wie früher Raiss — an dem tiefen Wassertümpel umkehren, welcher hinter demselben sich findet; aber in den trockenen Jahren 1822 bis 1824 trocknete der Tümpel aus und 1825 fand Vass nur einen Sumpf der zu durchwaten war, so wie weiterhin einen zweiten und so wurde durch ihn die „neue Höhle" entdeckt, welche zweimal so lang ist als die alte.

Noch jetzt ist in nassen Sommern diese neue Höhle unzugänglich, war es sogar drei Jahre lang, 1851—1854, und kann erst seit dem wieder besucht werden. Mit einem Kahn könnte man allerdings auch vordringen wenn der Canal gefüllt ist, aber der Fall vom eisernen Thor bis zum Fusse des letzten Trümmerberges vor der Hölle beträgt soviel wie 130 Fuss Fall auf die Meile, und wir haben also einen unterirdischen Fluss vor uns, dessen Fall mehr als noch einmal so viel wie das Gesammt-Gefälle der Traun von Hallstadt bis zur Donau beträgt. Dass eine solche Wasserfahrt mehr als Wagstück wäre, bedarf keiner Erörterung. Übrigens ist nur die Strecke von 30 Klaftern hinter dem eisernen Thore so nieder (10 bis 18 Fuss), dass man bei gefülltem Canale schwer durchkommen könnte (Vass fand die Zeichen der grössten Wasserhöhe bis 13'), und selbst hier liesse sich mit geringem Aufwande ein Durchgang herstellen; weiterhin wird die Höhle wieder hoch genug, um selbst neben dem Wasserspiegel fortzukommen, wenn auch an einigen Stellen so enge, dass Stege an den Wänden hin angebracht werden müssten. Das Gesagte gilt nun von mittlerem Wasserstande, der den Canal eben füllt; bei Hochwasser ist jedes Eindringen, wie schon gesagt, unmöglich.

Die Luft in der Baradla ist durchgehends rein und nirgends bemerkte ich starken Luftzug, daher auch der Temperatur-Wechsel nicht so merklich ist wie z. B. in der Adelsberger Grotte zwischen dem Neptunsdom und dem weiteren Verlaufe. An mehreren Orten findet sich vortreffliches Trinkwasser, und auch das Wasser des Styx ist ganz gut trinkbar. Der grösste Übelstand in der Baradla ist der tiefe zähe Schlamm den man an mehreren Stellen trifft, da die

---

[1]) Raiss fiel bis an den Gürtel und gab die weitere Untersuchung auf.

Pächter der Grotte noch nicht so viel Industrie entwickelten, von den nächsten Trümmerbergen sich Material zur Überlage zu holen.

Der Kalkstein der Hügelreihe in dem die Baradla sich befindet, ist ein dichter, grauer Kalkstein, häufig mit rothen Streifen und Adern durchsetzt, ohne irgend eine Spur von Versteinerungen. Er scheint härter als der Karstkalk und die zu Tage liegenden Felsen sind weniger verwittert als es im Karst der Fall ist.

Die Tropfsteine haben im Allgemeinen eine mehr gelbliche oder röthliche Färbung, ähnlich jenen in Corgnale, aber im Innern der neuen Höhle sind namentlich die schlanken dünnen Säulen vollkommen weiss. Stalagmiten sind vorherrschend, aber von so bedeutenden Dimensionen, wie in der Adelsberger Grotte, kommen hier wenige vor. Die sogenannte „kolossale Säule", fast am Ende des Hauptganges, hat 60′ Höhe und etwa 12′ im Durchmesser. Die palmenartigen Säulen der „Ruinen von Palmyra" bilden die ansehnlichste Gruppe stärkerer Stalagmiten. Von Salaktiten ist im Hauptgange nichts besonderes zu sehen und namentlich fehlen die schönen vorhangartigen Draperien fast gänzlich; nur einige derselben und im kleinsten Massstabe sind weiter im Innern zu sehen; der Seitengang „Rettighöhle" ist am reichsten daran.

Die Aggteleker Höhle ist von so bedeutender Ausdehnung, dass dieser Umstand eine nähere Erörterung verdient. Der zuerst erschienenen Beschreibung von Raiss ist Grundriss und Längendurchschnitt beigegeben, wornach die Haupthöhle bis in die Gegend des eisernen Thores 740 Kl. messen sollte, Vass fand dafür 750 Kl., und die Länge des von ihm entdeckten neuen Theiles hält 2317 Kl., die ganze Höhle also 3067 Klafter, das ist fast $^3/_4$ österreichische Currentmeilen.

Die Breite der Höhle wechselt, im Ganzen ist aber die alte Höhle — abgesehen von dem Laufe des Baches unterhalb des Parnasses — breiter als die neue, und sie enthält auch die längste Strecke von ansehnlicher Breite: vom kleinen Tempel bis zum Parnass, 400 Klafter weit, und davon 140 in gerader Richtung bis zum Blumengarten, sind die Wände der Höhle nicht unter 10 Klafter von einander entfernt. Eine zweite Strecke von dieser Breite dehnt sich 200 Klafter lang vom Horeb bis zum eisernen Thor aus. Die neue Höhle dagegen ist in der Regel nur 4—5 Kl. breit, und sogar an mehreren Stellen nur 3, sie verengt sich sogar bis

auf eine Klafter; dafür ist aber das Ende der neuen Höhle die grösste Weitung: 70 Klafter lang, 40 Klafter breit.

Die Länge der Seitengänge beträgt zusammen 1127 Klafter, somit die Gesammtausdehnung der Baradla 4194, das ist 1·048 österreichische Postmeilen.

Die Baradla ist sonach unbestritten, sowohl der Länge ihres Hauptganges nach als ihrer Gesammtausdehnung, die bedeutendste der österreichischen Monarchie.

Berücksichtigen wir die Länge der Hauptgänge, so stehen die übrigen europäischen Höhlen den österreichischen weit nach, denn es messen

die Biels-Höhle nur	107	Klafter
„ Grotte von Antiparos (horizontal)	110	„
„ Baumanns-Höhle	126	„
„ Devils-Arse in Derbyshire	458	„
„ Höhle von Bredewind in der Oberpfalz	600	„
„ Jurte-Höhle auf Island	862	„
„ Eldon-Höhle im Peak von Derbyshire	1642	„
„ Grotte von Adelsberg } in Krain	1243	„
„ Höhle von Planina } in Krain	1710	„
„ Baradla	3067	„

Übertroffen wird die Baradla nur von der Mammuth-Höhle in Kentucky, welche 9 englische, d. i. 1·15 österreichische Meilen lang ist.

Im Vorhergehenden wurden nur die bedeutendsten bis jetzt bekannten Nebengänge in Rechnung gebracht, ausser diesen mag noch mancher die weitere Untersuchung lohnen. Am meisten möchte das mit dem oberen Wasserlaufe des Styx der Fall sein, den man auf dem Wege zum Paradies eine Strecke verfolgt; die Entfernung des letzt bekannten Punktes daselbst von der Aussenwand des Berges ist wenigstens so bedeutend, dass man eine geraume Strecke zu Kahn fortzukommen vermuthen darf.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass im ganzen Verlauf der Baradla sich keine einzige Stelle findet, wo sich die Decke so tief herabsenkt, dass man dadurch im Vordringen gehemmt wäre, oder dass man nur durch Niederlegen in den Kahn darunter weg könnte, Passagen, die in den Krainer Höhlen so häufig sind.

Das Gesagte dürfte hinreichen, um die Baradla für eine der merkwürdigsten Höhlenbildungen erklären zu müssen; es erübrigt noch einen Blick auf die Flora und Fauna derselben zu werfen. Die Flora scheint mir bedeutend ärmer zu sein und beschränkt sich hauptsächlich auf die vordere Höhle, da in dem inneren Flussbette das Hochwasser jede Vegetation zerstört. In der Adelsberger Grotte sind die vielerlei Holztrümmer von den Lichtträgern, den Geländern, Brücken u. dgl. als Bedingungen der subterranen Flora reichlich vorhanden, und es fehlt daher nicht an Agaricus und Rhizomorphen. In der Baradla sind dergleichen Holzstücke viel seltener und die Vegetation daher auch ärmer.

Die Fauna der Baradla gehört unter die reicheren der österreichischen Höhlen, wenn auch die meisten der vorkommenden Species nur grottenliebende, nicht in Grotten lebende sind (wie Dr. Schiner sehr richtig die Höhlenthiere überhaupt classificirt).

Berücksichtigen wir zuerst die vorweltliche Fauna, so muss die sogenannte Beinkammer wohl vor Allem unsere Aufmerksamkeit erregen. Vor einem halben Jahrhundert traf man daselbst „in grosser Menge vermoderte Menschengebeine an“, aber schon Bredetzky zweifelte an der Richtigkeit der Thatsache und wies auf die Ähnlichkeit von Tropfsteinröhren mit Knochen hin. Raiss sagt übrigens mit Bestimmtheit, dass „diese vermoderten Menschengebeine zwar grösstentheils mit Schlamm und Erde bedeckt sind, wenn man aber nachgräbt, oder wo der Fluss (der erste kleinere Bach Phlegeton nämlich) diesen abspült, entdeckt man ganze Schichten davon, von deren Ursprung aber die Nachrichten fehlen, vielleicht sind es Überbleibsel von Unglücklichen, die zur Zeit der Streifereien der Tartaren hier eine Freistätte gesucht, und da ihnen die Barbaren anders nicht beikommen konnten, nach zugemauertem Mundloch, den Hungertod allhier gefunden haben“. Von achtbaren Seiten wurde mir einstimmig versichert, dass es wirklich Menschenknochen waren, die daselbst gefunden wurden, Schädel mit wohlerhaltenen Haarbüscheln u. s. w.; in Aggtelek herrscht allgemein die Sage, dass die in jene Höhle geflüchtete Bevölkerung des Ortes von den Türken durch Rauch erstickt worden sei. Bei meinem ersten Besuch der Beinkammer konnte ich nichts knochenähnliches finden, und zu einer späteren genaueren Untersuchung und den nöthigen Nachgrabungen fehlte mir dann die Zeit, worüber ich mich in so fern trösten konnte,

als meine Nachgrabungen anderweitig vom erwünschten Erfolge begleitet waren.

Es musste mir sehr auffallend sein, dass weder das Pesther Museum noch die reiche paläontologische Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt fossile Thierreste aus der Aggteleker Höhle besitzen, und ich hatte mir vorgenommen eifrig darnach zu suchen. Bei meinen Wanderungen durch die Baradla konnte ich nach den Erfahrungen, die ich in der Höhlenwelt überhaupt gemacht hatte, keinen Augenblick zweifelhaft sein, dass die grosse Höhle des Paradieses (Ruinen von Palmyra) ein Fundort sein müsse. Der Boden war eine Tropfsteindecke, aller Wahrscheinlichkeit nicht sehr dick, und die Localität wies nach allen ihren Beziehungen darauf hin. Ich habe nämlich fossile Knochen hauptsächlich in grösseren und höher gelegenen Domen gefunden und zwar häufiger in Nebengrotten als in der Haupthöhle selbst. Meine Voraussetzung hat sich vollkommen bewährt; kaum war der Tropfstein-Boden von $1\frac{1}{2}$ bis 2″ Mächtigkeit durchgeschlagen, als wir alsbald kleine Knochenstücke fanden und nach etwa einer Viertelstunde hatte ich den ersten Zahn eines *Ursus spelaeus*. Es gelang mir zwei Kiefer mit sämmtlichen wohlerhaltenen Zähnen zu erbeuten, ausserdem eine Anzahl einzelner Zähne und eine grosse Menge Wirbel-, Röhren- und Rippen-Bruchstücke. Die meisten grösseren Stücke, namentlich die Kiefer sind stark incrustirt, und die Knochen überhaupt mehr zerstört als z. B. die so schön erhaltenen aus der Laaser Kreuzberg-Höhle. Somit ist für die geographische Verbreitung des *Ursus spelaeus* ein neuer Fundort nachgewiesen; es wird Sache der Paläontologen sein, grössere Bruchstücke, vielleicht auch Reste anderer Thiergattungen in der Baradla aufzufinden [1]).

Es ist allbekannt, dass die Höhlen ein beliebter Aufenthalt der Chiropteren sind, aber die ungeheure Menge, in welcher die Fledermäuse sich in der Baradla finden und noch mehr sich vorgefunden haben, dürfte beispiellos sein. Aus der ersten grossen Halle (grosser

---

[1]) Hr. Dr. Kiss aus Rosenau, der so freundlich war mich während meiner Aggteleker Höhlenfahrt zu besuchen, war Zeuge der Nachgrabung und also in der Lage den Fund zu constatiren; einen Kiefer mit trefflich erhaltenen Zähnen und einige Knochenstücke habe ich dem Pesther Museum übersendet. Ich darf aber nicht verschweigen, dass Hr. Dr. Kiss schon vor einigen Jahren dem Hrn. k. k. Bergrathe Franz R. v. Hauer, mit anderen interessanten Naturalien auch den Unterkiefer eines angeblich in der „Beinkammer" gefundenen Thieres eingesendet hatte, welcher nach einer soeben erhaltenen freundlichen Mittheilung des Herrn Bergrathes gleichfalls einem *Ursus spelaeus* angehörte.

Tempel) zweigt sich parallel mit dem Hauptgange eine Seitengrotte ab, 110 Klafter lang, welche als Aufenthalt dieser Thiere den Namen „Fledermaushöhle" hat. Auf einen Steinwurf in eine der Spalten an der Decke, schwirrte auch wirklich eine Anzahl hervor und ich fing eine, es war *Vespertilio murinus* Schreber; die Führer brachten mir später auch ein Exemplar von *Miniopterus Schreibersii* Keiserling et Blasius. Aber nach der Aussage der Führer muss sich die Hauptmasse dieser Thiere einen andern Zufluchtsort gesucht haben, wahrscheinlich weil sie hier durch den Muthwillen der Besucher zu oft gestört wurden, wie mir denn ein Forstbeamter versicherte, auf einen einzigen Schuss den er in eine der Hauptspalten abgefeuert, seien über 300 getödtet oder verwundet herabgefallen [1]). Dass die Menge dieser Thiere einmal enorm gross gewesen sein muss, beweisen jedenfalls ihre Excremente, welche klafterhoch den Boden bedecken, so dass dieser Guano sogar schon ein Gegenstand der Speculation geworden ist; während meiner Anwesenheit in Aggtelek bestellte ein Pesther Haus zur Probe einige Centner davon zu dem Preise von 40 kr. C. M. vor die Höhle gestellt.

In dem Wasser der beiden Bäche, welche zur Zeit meiner Anwesenheit in der Höhle flossen, so auch in dem Wasser des Acheron konnte ich trotz der sorgfältigsten Beobachtung kein lebendes Wesen entdecken. In den stehenden Tümpeln jedoch, welche schon hinter dem grossen Saale ziemlich häufig vorkommen, noch mehr aber hinter dem eisernen Thore, finden sich Frösche, Tritonen und Blutegel. Der merkwürdige Proteus (*Hypochthon anguinus*) scheint in der That den Karsthöhlen allein anzugehören; in der Baradla habe ich denselben eben so wenig aufgefunden, wie irgend einer meiner Vorgänger.

Was die Frösche betrifft, so sind dieselben offenbar mit den Hochwässern von aussen hinein gekommen, und wurden deren schon von Raiss bemerkt, dem ihre „blasse Farbe und mageren Knochen" mit Recht ein deutlicher Beweis war, dass sie unfreiwillige Bewohner der Baradla waren. — Ein grösserer Frosch (*Rana alpina* Laurenti) wurde von mir am Wasser der Seitengrotte Rettighöhle gefunden. Es ist ein sehr abgemagertes Exemplar und offenbar von aussen in die Höhle gekommen; wahrscheinlich wurde er mit einem

[1]) Raiss bemerkt, dass sie „in grossen, zuweilen beinahe klafterdicken Ballen zusammen gehängt" waren.

Hochwasser so weit fortgerissen. Der Punkt, wo ich ihn fand, dürfte von der Aussenwand des Hügels gegen 250 Klafter entfernt sein, aber vom Haupteingange gerechnet über 2000. Einen kleineren Frosch (*Pelobates fuscus* Wagler) fand ich unmittelbar am Wege sitzend vor dem eisernen Thore; er kann wohl nicht anders als mit einem der Hauptbäche in die vordere Höhle gekommen sein.

Die Tritonen (*Triton cristatus* Laurenti) sind in den stehenden Lachen der Haupthöhle ziemlich häufig, aber gleichfalls im Innern; näher als 600 Kl. vom Eingange habe ich keinen gefunden, eben so wenig im rasch fliessenden Wasser. Die kalten Lachen des Phlegeton im Beinhaus enthielten kein einziges Exemplar.

Am reichsten ist natürlich, wie in anderen Höhlen, die Insecten-Fauna vertreten und vornehmlich ist die Fledermaushöhle als Fundort zu bezeichnen. Ausserordentlich häufig ist daselbst die Fliege *Heteromyza atricornis* Meigen, welche auch in den Krainer Höhlen vorkommt. Von einer Art der Gattung *Trichocera*, gleichfalls daselbst nicht selten, wurden leider die mitgebrachten zwei Exemplare so verstümmelt, dass dieselbe nicht zu bestimmen ist. Als echte Höhlenbewohner sind aber die ebendaselbst vorkommenden Zecken zu betrachten, *Haemalastor gracilipes* und *Eschatocephalus gracilipes* Frauenfeld, auch in den Krainer Höhlen gefunden.

Im Beinhaus fand ich den einzigen Käfer *Quedius fulgidus*, der aber an dunklen feuchten Orten überhaupt nicht selten ist.

In der Haupthöhle am Rande einer kleinen Lache stiess ich denn auch auf ein Exemplar des niedlichen Höhlen-Crustaceum, des *Titanethes albus*, von Schiödte in den Krainer Höhlen entdeckt.

Die Fundorte der Tritonen gelten auch für die dieser Höhle eigenthümlichen Blutegel; auf dem schlammigen weichen Grunde der entfernteren Lachen lagen sie meistens ganz ruhig und bewegten sich erst, wenn die Hand ihnen näher kam, dann aber suchten sie rasch zu entfliehen. Sie kommen nicht gar zu selten vor; bei sorgfältigem Nachsuchen dürfte nicht leicht eine der grösseren Lachen, selbst an breiteren Stellen des eigentlichen Flussbettes die dem Ufer nahen ruhigen Buchten, ohne ein oder mehrere Exemplare getroffen werden. Es ist die nach ihrem Entdecker in der Baradla benannte Typhlobdella Kovaczi[1]).

---

[1]) Die von mir mitgebrachten und dem k. k. zoologischen Cabinete übergebenen frischen Exemplare gaben Herrn Dr. Diesing Gelegenheit, eine Abbildung

Historische Nachrichten über die Baradla fehlen fast ganz. Nach den Sagen zu urtheilen, welche über sie im Munde des Volkes existiren, muss diese Höhle schon seit 4—500 Jahre bekannt und besucht worden sein. Die unglückliche Manier mit Pech- oder Holzfackeln zu beleuchten ist Ursache, dass die gewiss vorhandenen alten Aufschriften so verrusst sind, dass man sie nicht mehr erkennt [1]). Der Name Baradla selbst soll so viel bedeuten als „Einsiedelei" (Barat-lak, Mönchs-Wohnung), weil einst Einsiedler hier gewohnt hätten. Die Slawisten leiten jedoch den Namen ab von dem slowakischen Para = Dunst, weil im Winter Dämpfe oder Dünste der Mündung entsteigen, die desshalb „Paradlo" das ist „dampfender Ort" genannt wurde. Dass in Kriegszeiten ein so weitläufiger Höhlenbau mannigfachen Schutz gewährt haben wird, ist nicht zu bezweifeln. Der Sagen, die Beinkammer betreffend, habe ich bereits gedacht. Raiss erzählt, dass die Fledermaushöhle um das Jahr 1750 „mit Steinen versetzt und vermauert" gewesen sei, und als man durchgebrochen, in der Hoffnung einen Schatz zu finden, habe man einige ganz vermoderte Kästen entdeckt, ehemals mit Kleidungsstücken gefüllt, ferner ein Paar Zischmen, deren Eisenwerk ganz von Rost zerfressen war, auch „Feuerstellen mit umherliegenden Knochen aufgezehrter Thiere und einige Scherben". Daran ist nur der Umstand auffallend, dass der Eingang vermauert war: diese unbedeutenden Gegenstände sollten so sorgfältig verborgen worden sein? In der Fledermaushöhle und auch in der Haupthöhle hinter dem Bache Styx wird man von den Führern auf Wagengeleise aufmerksam gemacht. Es sind wirklich Eindrücke, welche Geleisen höchst ähnlich sehen, parallel laufend, 3 Fuss von einander abstehend, und sie werden vom Volke allgemein auch für Geleise gehalten. Dass ein Fuhrwerk nicht von aussen in die Höhle kommen konnte, bedarf keines Beweises; der Durchgang gleich aus der ersten Halle, dann jener aus dem grossen Tempel in den kleinen ist durchaus unpraktikabel, selbst für Fuhrwerke mit so schmalen Geleisen (die gewöhnlichen sind 3′ 7½″ breit). Man müsste also annehmen, dass in der Höhle

davon veranstalten zu lassen, welche in den Denkschriften der kaiserl. Akademie erscheinen wird. Die Bestimmung der mitgebrachten zoologischen Ausbeute verdanke ich der Güte der Herren k. k. Custos-Adjuncten Diesing, Fitzinger und Redtenbacher.

[1]) Die Besucher der alten Adelsberger Grotte erinnern sich gewiss mit Vergnügen der dortigen bis ins 15. Jahrhundert zurückreichenden Inschriften.

selbst Karren zusammengesetzt wurden, um irgend Gegenstände leichter zu transportiren. Die Frage, was aber zu transportiren gewesen sei? dürfte schwer beantwortet werden können; auch würden Spuren von Rädern sich an mehreren Orten vorfinden, als es jetzt der Fall ist.

Der Glanzpunkt in der Geschichte der Höhle ist der Besuch des Palatins Erzherzog Joseph im Jahre 1806, bei welcher Gelegenheit dieselbe in ihren gangbaren Partien mit mehreren tausend Lampen und Lichtern beleuchtet war.

Meteorologisches.

Raiss und Bartholomaeides geben an, dass sie vom Monat Juli bei einer Temperatur von 25° R. ausserhalb der Höhle, innerhalb derselben 9° gefunden haben, jedoch ohne weder den Tag der Beobachtung zu bestimmen, noch den Ort in der Höhle, wo das Instrument aufgestellt war. Townson hatte am 14. Juli 1787 bei äusserer Temperatur von 15° R. am Ufer des Styx 7°5 und im Wasser 7° gefunden.

Sorgfältiger hat Vass seine Beobachtungen angestellt. Er fand

äussere Temperatur	in der Höhle
1826. Februar 2. . . . . . . 6° C.	beim Moses-Altar . . . . . . 7°8
	eisernes Thor . . . . 10·0
„ „ 8. . . . . . . 0·0 „	Moses-Altar . . . . 7·8
	eisernes Thor . . . . 10·0
Vom 9.—13. Februar liess die Kälte nach, Schneewasser drang in die Höhle.	
Februar 13.	Moses-Altar . . . . 5·5
	eisernes Thor . . . . 9·5
Februar 15.	„ „ . . . . 10·5

Die mittlere Temperatur des Winters nimmt daher (?) Vass auf 10°0 C. an (beim eisernen Thor?), jene des Sommers gibt er auf 7°5 an, ohne weitere Belege.

Ich lasse nunmehr meine eigenen Beobachtungen folgen:

	Tag	Stunde	Lufttemperatur R.°	Luftdruck bei 0° in Par. Lin.	Rosenau Lufttemperatur R.°	Rosenau Luftdruck bei 0°	Wien Lufttemper. R.°	Wien Luftdruck bei 0°	Höhenunterschied in Par. Toisen mit Rosenau	Höhenunterschied in Par. Toisen mit Wien	Seehöhe in P. T. nach Rosenau	Seehöhe in P. T. nach Wien
Tornallya. Wirthshaus. 1. Stock.	9. Aug.	21h	+17°4	330‴06	+12°5	324‴83	16·4	28‴57	—70·2 t	— 19·9 t	117·4 t	79·8 t
	9. „	2	17·6	28·42	19·8	24·70	19·2	28·62	—51·0	+ 2·7	136·6	102·4
	9. „	7	17·4	28·29	17·1	24·45	16·2	28·82	—52·4	+ 7·2	135·2	106·9
	10. „	21	16·6	31·04	14·0	25·24	18·3	30·31	—78·0	— 9·8	109·6	89·9
	10. „	2	21·4	29·52	19·0	25·40	22·5	30·29	—56·7	+ 10·3	138·9	110·0
	13. „	4	20·3	30·16	13·5	26·45	22·6	31·14	—50·1	+ 13·5	137·5	113·2
										Mittel	129·2	
Szilitze. In der Eishöhle, 4 Fuss über dem Erdboden	17. „	3	2·6	320·07	20·6	323·59	25·2	26·80	+47·4	+ 91·2	235·0	190·9
Südlicher Fuss des Berges, in dem sich die Eishöhle befindet .	17. „	3 30′	19·3	[1]) 20·24	20·2	23·53	25·2	26·65	+52·0	+ 96·3	239·6	196·0
Auf d. NO. Rande ob. d. Schlucht	17. „	4	18·8	17·86	19·9	23·48	25·1	26·50	+78·7	+121·8	266·3	221·5
Aggtelek. Fremdenzimmer, im Wirthshause zu ebener Erde . .	11. „	0	19·0	[2]) 24·19	19·0	25·78	23·7	30·24	+21·9	+ 83·8	209·5	183·5
	11. „	4	21·8	23·04	20·4	25·75	25·4	29·80	+37·7	+ 94·8	225·3	194·5
	13. „	19 30′	14·2	[3]) 24·93	12·2	26·92	17·7	30·19	+26·3	+ 71·0	213·9	170·7
										Mittel	216·2	
Sattel vor der Höhle	12. „	20	17·4	26·73	23·5	26·06	18·2	30·14	— 9·3	+ 46·3	178·3	146·0
	14. „	21	18·0	26·62	14·5	27·12	19·0	31·54	+ 6·8	+ 67·0	194·4	166·7
	15. „	21	14·6	25·82	[4]) 13·1	26·73	17·1	31·30	+12·2	+ 63·7	199·8	163·4
	15. „	2	15·8	25·86	16·0	26·80	20·3	31·35	+11·7	+ 74·6	199·3	174·3
	17. „	21	18·3	23·46	12·3	24·05	17·8	28·24	+ 8·0	+ 75·8	195·6	175·5
	18. „	20	16·0	19·00	12·8	21·55	16·9	24·18	+34·9	+ 69·8	222·5	169·5
										Mittel	198·3	

[1]) Starker Westwind, wolkig. [2]) Um 2 Uhr Gewitter vorbeigezogen. [3]) In der Nacht Regen, Früh heiter. [4]) In der Nacht Gewitter und Regen bis Früh.

	Tag	Stunde	Lufttemperatur R.°	Luftdruck bei 0° in Par. Lin.	Rosenau		Wien		Höhenunterschied in Par. Toisen		Seehöhe in P. T.	
					Lufttemperatur R.°	Luftdruck bei 0°	Lufttemper. R.°	Luftdruck bei 0°	mit Rosenau	mit Wien	nach Rosenau	nach Wien
Innerhalb der Höhle												
Im Apollotempel	12. Aug.	22h30′	9°0	328‴66	15°9	326‴11	20°8	330‴25	—34·0 t	+ 21·2 t	153·6 t	120·9 t
Astronomischer Thurm . . .	12. „	2	10·4	28·73	18·8	26·20	24·8	29·90	—34·0	+ 15·8	153·6	115·5
Bank am Ufer des Styx . . .	14. „	4	8·0	25·93	19·6	26·82	26·2	30·24	+12·0	+ 58·5	199·6	158·2
	15. „	23	8·6	27·19	13·9	26·77	19·7	31·55	— 5·6	+ 68·2	182·0	167·9
	18. „	20 30′	8·4	20·86	13·5	21·48	17·2	24·16	+ 8·3	+ 44·5	195·9	144·2
										Mittel	192·5	
Vor der Rettighöhle	17. „	23	8·2	25·06	13·7	23·55	20·4	27·83	—20·1	+ 37·3	167·5	137·0
Ende der Rettighöhle . . .	17. „	23 30′	9·2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paradies	18. „	21 30′	8·0	19·49	15·0	21·33	18·2	24·11	+24·8	+ 62·9	212·4	162·6

Wasser-Temperaturen.

In der Eishöhle von Szilitze. Eis-Wasserlache	17. Aug.	3h	+0°4 R.	
Im Apollotempel ein Wassertümpel	12. „	22h30′	+7·6	und um 23h = +7°8 R.
In der Beinkammer (Lufttemperatur)	15. „	1	+8·6	
Acheronwasser, stehend	15. „	1	+6·2	
Bank am Styx. Wasser des Baches	14. „	4	+7·6	
„ „ „ „ „ „	14. „	11	+7·7	
„ „ „ „ „ „	18. „	20h30′	+7·5	
„ „ „ „ „ „	17. „	3	+7·4	
Rettighöhle, fliessendes Wasser	17. „	23h30′	+8·2	
Eisernes Thor (Lufttemperatur)	17. „	3	+8·4	

Aus den angeführten Zahlen [1]) geht also hervor, dass auch in der Aggteleker Höhle die inneren Partien wärmer sind als die äusseren, und die trockenen wärmer als die von fliessendem Wasser durchzogenen; dass ferner die stehenden Lachen der vorderen Höhlen kälter sind als die Bäche daselbst.

Bei der Bank am Styx fand ich eine mittlere Temperatur von + 8°3, beim eisernen Thor + 8° , beim Apollotempel + 9°0, beim astronomischen Thurm + 10°4.

Die mittlere Temperatur der fliessenden Gewässer beträgt + 7°7, das stehende Wasser im Beinhaus dagegen hat nur + 6°2 Grad.

Topographie.

450 Klafter von der Aggteleker Kirche südwestlich tritt der felsige Hügel Baradla, um welchen sich die Strasse nach Pleissnitz herumbiegt, etwas zurück, eine schroffe, weithin sichtbare Felswand bildend, in der sich der Eingang zu der Höhle befindet, welche dem Hügel selbst den Namen gegeben hat. Ein Fusssteig führt vom Dorf dahin und dessgleichen von der Fahrstrasse aus in der Thalsohle. Man ersteigt einen mit Rasen bedeckten Abhang, auf welchem einzelne grosse Felsblöcke herumliegen und findet sich auf einer Art Sattel,

---

[1]) Die Höhenbestimmungen sind mit zwei Gefässbarometern der Cent.-Anstalt ausgeführt und zwar

1) mit Nr. 560, dessen Correctionsformel für $340''' \frac{n}{15\cdot7}$

2) „ „ 8, mit der Correctionsformel $340''' \frac{n}{16\cdot2}$

Die beiden Barometer wurden vor der Reise mehrmals verglichen und bei

Nr. 560 der Fehler $= - 0'''220$

Nr. 8 „ „ $= + 0\cdot060$

gefunden, welche Fehler bei den Ablesungen in Rechnung gebracht wurden.

Die Höhenbestimmungen wurden zuerst mit Rosenau bestimmt, welche drei Beobachtungsstunden, nämlich: 18, 2, 10 und eine Seehöhe von 187·6 Pariser Toisen hat, sodann mit Wien, wo stündliche Beobachtungen angestellt werden. Wiens k. k. meteorologische Central-Anstalt liegt in einer Seehöhe von 99·7 Toisen.

Der hier gegebene Höhenunterschied mit Wien, so wie die daraus berechnete Seehöhe dient also als Controle und es ist somit die Seehöhe mit Zugrundelegung von Rosenau anzunehmen.

Rosenau's geogr. Länge von Ferro 38° 13'; Breite 48° 36'.

Wien's „ „ „ „ 34° 2'; „ 48° 12'.

Die Lufttemperatur ist in Réaumur'schen Graden, der Luftdruck auf 0° reducirt und in Pariser Linien gegeben.

Die Seehöhen sind in Pariser Toisen ausgedrückt.

der mit 20 Grad Neigung gegen die Wand abstürzend, mit dieser ein kleines kesselartig vertieftes Dreieck bildet, an dessen östlicher Seite sich der Eingang zur Höhle befindet. Der Eingang ist ursprünglich enger und niederer gewesen, jetzt aber auf 6 Fuss Höhe erweitert und mit einen Thürstock versehen, dem jedoch die Thüre fehlt.

Der obere Rand der Felswand erhebt sich 151 Fuss über die Thürschwelle.

Gleich innerhalb der 6′ hohen Öffnung erweitert sich die Höhle bedeutend, und verlauft mit einer Neigung von 22 Grad über den Abhang des Schuttkegels hinab, der sich von aussen hier noch fortsetzt; roh zusammengelegte Steine bilden eine Art von Treppe. 16 Kl. vom Eingange entfernt zieht sich links eine Felsenspalte hinab, der Rauchfang, auf deren Grunde sich gut trinkbares Wasser findet, das aber im Hochsommer versiegt [1]).

---

[1]) Die deutschen und ungarischen Namen der bedeutenderen Tropfsteingebilde und einzelner Höhlenpartien sind folgende:

Der Rauchfang, Kémény. — Die Vorhalle, Pitvar. — Die Beinkammer, Czontház. — Mosis Altar, Mójzes Óltára. — Die Fuchs-Höhle, Róka lyuk. — Die Domkirche (grosser Tempel), Nagy Templom. — Die Fledermaus-Höhle, Denevér barlang. — Die kleine Kirche (kleiner Tempel), Kis Templom. — Das Paradies, Paradicsom. — Die Ruinen von Palmira, Palmyra omladékai. — Die kleine Baradla, á kis Baradlá allja. — Der kleine Saal, á kis Szála. — Der Blumengarten, Virágos kert. — Der Thron, á Trónus. — Die Palatinal-, Ferdinands- und Revitzky-Säule. — Der grosse Saal, Nagy Szála. — Der Moriah-Berg, Mória hegye. — Die Synagoge (Judentempel), Zsidó templom. — Der Parnass, Parnaszus. — Die Diamanten-Säule, Gyémánt kö. — Die Speckkammer, Szalonás bólt. — Das Ende der alten Höhle, á régen esmert ág vége. — Der Taubenschlag, Galambház. — Der Wasserwirbel, Viz osslása. — Der Berg Horeb, Horéb hegye. — Der Weiberrock, Szokuya. — Die grosse Grotte, á Nagy Üreg. — Die kleine Ebene, á jeges Sik. — Die Burg Muranyi, Murányi Vár.

Das eiserne Thor, Vas Kapuja. — Der See, á Tó. — Der grosse Wasserstrudel, Örveny. — Die Dreifaltigkeits-Säule, Szent Haromság Oszlopa. — Der Olymp, Olympus. — Die Gruft (Mausoleum), á Sirbólt. — Die Eisenburg, Vas Vára. — Das Feen-Schloss, Tündérek vára. — Der Jupiters-Thron, Jupiter Trónasa. — Die Tropfstein-Brücke, kö-tsepegett hid. — Die Gärten der Semiramis, Szemiramis függö kertje. — Des Sultans Sopha, Szúltán Pamlaga. — Die Pagode, Pagoda. — Die Plutos-Glocke. — Der Trümmergang, Omladékos hely. — Die Cupidos-Burg, im Seitengang Ravasz lyuk. — Der Riese, az Órias. — Die Freundschafts-Säule, á Barátság oszlopa. — Das Pantheon, Zsidó torony és á Pantheon. — Der Berg Pindus, Pindus hegy. — Proserpina's Schlafkammer, Proserpina hálószobája. — Der steinerne Eichenstamm, á Vatzkos oszlop. — Tempe. — Die Säule der Minerva, Minerva oszlopa. — Der Alabaster-Thurm, az Alabastrom torong. — Die Grotte in der Höhle, á Barlangba más Üreg. — Die Säule der Medea, Medea oszlopa. — Apollos Saal, Apolló Szálája. — Die Goldgasse, Arany útza. — Der astronomische Thurm, Csillag visgáló torony. — Pluto's Wohnung,

Aus dieser ersten Vorhalle führt rechts eine, einst nur 2 Fuss hohe und 4 Fuss breite Öffnung in das Innere, welche aber auf 5 Fuss Höhe mit Pulver ausgesprengt wurde; das Gestein ist durch den Fackeldampf so geschwärzt, dass man glaubt durch einen Kamin sich zu winden. In der nun folgenden zweiten Vorhalle zeigt sich rechts der Eingang zu einer Seitenkammer, der sogenannten Beinkammer (Beinhaus, Raiss nannte sie das Mausoleum). Man hält sich aber links und passirt abermals einen breiten niederen Durchgang, wo die fast horizontale Decke augenscheinlich eine Schichtungsfläche ist, und erreicht nun die Sohle der Höhle und damit den ersten Bach, Acheron genannt, der aus der Beinkammer kommt. Man bleibt nach dem Überschreiten desselben am rechten Ufer und der Pfad windet sich um einen kolossalen Felsblock herum, die Landestafel (grosse Steintafel, von Raiss „Gigantentafel") genannt, welche mit Namenszügen und Inschriften bedeckt ist, die aber vom Fackeldampf geschwärzt, kaum mehr leserlich sind.

Am linken Flussufer, gegenüber der Landestafel, befindet sich eine Kluft mit einem kleinen 3 Fuss tiefen Sinter-Bassin, welches vortreffliches Trinkwasser enthält (Raiss nannte es die Quelle des Lethe). Verfolgt man den Weg, so sieht man links ein Tropfsteingebilde, welches der Moses-Altar genannt wird, dessen von Raiss noch gerühmte gothische Verzierungen aber bereits abgeschlagen sind. Ihm gegenüber rechts ist der Eingang zur Seitenhöhle Fuchsloch. — In der Haupthöhle kommt man zum Vorhang (der freilich mit dem Adelsberger keinen Vergleich aushält und ganz verraucht ist), übersetzt den Bach und steigt an dessen linkem Ufer aufwärts. Der Bach selbst nimmt seinen Lauf rechts durch ein niederes Felsengewölbe und durch dasselbe könnte man ihn sogar mit einem Kahn bis zu seinem Wiedereintritt in die grosse Höhle verfolgen. Man steigt nunmehr einige rohe Stufen hinan, an schmutzigen Felsen vorbei, wo noch Vass zahlreiche Stalagmiten und einen Krystallboden fand, und betritt den grossen Tempel (grosse Kirche). Boden, Felsen und Stalagmiten sind mit einer dicken, schwarzen Russkruste überzogen und der Eindruck des Ganzen ist höchst

---

Plútó lakhalye. — Vulcans Werkstätte, Vulkánus Mühelye. — Munkatscher Kerker, Munkátsi tömlötz. — Das Jammerhaus, Siralom ház. — Der Leuchtthurm, Világitó torony. — Kopf des Cerberus, Czerberus fö. — Die kolossale Säule, á bálvany nagy Oszlóp. — Ganymedes-Brunnen, Ganimedes Kutja. — Die Hölle, á Pokol.

unfreundlich. In der Mitte steht der grosse Altar, ein kolossaler nicht hoher Stalagmit, weiters zeigt man die Dreifaltigkeitssäule (bei welcher die breite Mündung der Fledermaushöhle sich findet), den Kachelofen, den Blasbalg, die päpstliche Tiare, und links vom grossen Altar den dreifachen Thurm; die einst gerühmte Marien-Statue ist nicht mehr vorhanden.

Hinter dem grossen Altar findet man zwei niedere und enge Durchgänge, kleinen gothischen Portalen ähnlich, neben denen die Kanzel gezeigt wird. Man betritt nun den sogenannten kleinen Tempel, der aber ein viel ausgedehnterer Raum ist als der grosse. Man steigt, den Stephansthurm links lassend, einen lehmigen Abhang hinab und gelangt wieder auf die Sohle der Höhle, am Fusse eines gewaltigen Felsblockes, vor dem eine rohe Bank sich befindet. Es ist ein interessanter Punkt. Zur Linken hat man eine niedere Wölbung, aus welcher ein klarer, frischer Bach hervorbricht, der Styx, über den hier ein Steg führt. Einige Klafter rechts ab füllt das Wasser ein schönes Sinterbassin, aus dem es einen 2 Fuss hohen Fall bildet, dessen Rauschen man bis in den grossen Tempel hinauf gehört hat. Die Höhle ist hier 16 Kl. hoch, 15 Kl. breit, und bildet eine grosse Strecke von nicht viel kleineren Dimensionen. Jenseits der Brücke ist der Boden vollkommen eben, mit feuchtem Lehm wie künstlich aufgeschüttet, dem Rückstande der oftmaligen Überschwemmungen und es ist kein Wunder, dass man hieher einen Tanzsaal verlegte, der im Sommer auch häufig mit improvisirtem Orchester als solcher benützt wird.

An der Statue des h. Johannes vorbei, kommt man zu dem Punkte, wo aus einem Felsenthore rechts der Acheron sein stilles Wasser hervortreibt und mit dem Styx vereinigt. In dieser Gegend findet bei Regenwetter und in nassen Zeiten überhaupt ein stärkerer Tropfenfall Statt, als sonst in der Höhle irgendwo bemerkt wird.

Hier und in der Fledermaushöhle zeigt man auf dem Boden einige Klafter weit Eindrücke wie von Wagengeleisen, welche die Phantasie schon mannigfach beschäftigt haben. Es sind in der That vollkommen parallel laufende vertiefte Streifen, wie Räderspuren, nur schmäler als die heut zu Tage entstehenden, die 3′ und 7½″ breit sind, wogegen die Spurweite dieser Höhlengeleise nur 3 Fuss weit ist. Man will daraus schliessen, dass es Karren gewesen, welche hier in Bewegung waren, aber der Zweck derselben dürfte wohl

nicht nachzuweisen sein. Die Strecke ist zu kurz, um irgend einen Transport dieser Art veranlasst zu haben, und es findet sich in der Haupthöhle auch nicht das geringste Anzeichen eines Bauwerkes oder dergleichen, wozu allenfalls grössere Massen zu transportiren gewesen wären. Das Merkwürdigste an diesen Geleisen neben dem Bache scheint jedenfalls der Umstand zu sein, dass sie durch den Rückstand der Überschwemmungen nicht schon längst ausgefüllt wurden.

Man übersetzt nun den Höhlenbach einigemal, der Pfad wird nässer, der Boden voll Vertiefungen und Auswaschungen des Wassers, die, je näher dem Flussbett desto grösser sind. Tropfsteine sind selten, auf dem Boden aber findet sich eine Bildung, ähnlich dem rothen Meere in Adelsberg, hier der Blumengarten genannt. Die Ähnlichkeit mit versteinerten sich überstürzenden kleinen Wellen muss aber einst schlagend gewesen sein, da Vass von der weissen Farbe derselben spricht, von der nun allerdings keine Spur mehr vorhanden ist. In diesem hohen luftigen Theile der Höhle, der auch seines Gleichen in Innern nicht wieder findet, werden häufig Schüsse abgebrannt, da der Wiederhall hier von besonderer Stärke ist und man keine Gefahr zu befürchten hat; es gibt kein Beispiel, dass sich auch nur ein Steinchen irgend gelöset hätte.

Das Ende dieser Partie, 150 Kl. vom Eingange des kleinen Tempels, bildet ein etwa 16 Kl. hoher Bergsturz, an dessen Abhange der Weg hinführt. Am Thron, einer baldachinartigen, mit Tropfstein verzierten Aushöhlung vorbei, gelangt man wieder in einen breiteren Raum, wo eine 15 Fuss hohe, 3 Kl. im Umfange haltende Säule die Decke zu stützen scheint, stützt.

Die Höhle hat hier den Namen Palatingasse erhalten, von dem Monumente des Palatin, Erzherzogs Joseph, so benannt. Man hat nämlich an einer mächtigen Tropfsteinsäule den oberen Theil glatt behauen und folgende Lapidarinschrift angebracht:

IosephVs archIDVX aVstriae regnI hVngarIae paLatInVs pater patrIae Latebras sVbterraneI antrI baraDLa VIDIt.

Die Höhle wird nun wieder grösser und es erscheinen mehr Tropfsteingebilde, der geflügelte Engel, der rothe Mönch und eine zweite Säule mit nicht mehr leserlicher Inschrift bewahrt das Andenken des 1817 stattgehabten Besuches des Erzherzogs Ferdinand von Este, als commandirendem General von Ungarn, und

eine dritte die Erinnerung an den Besuch des Obergespanes Grafen Revitzky mit der Inschrift:

ÜDVöz Légy Drága's Ló kIráLy VnkIobI ReVI snyeI Gróf ReVICzky hazánkts ILLage 's DIsze.

Es folgen hierauf der gepanzerte Ritter, der Sarg und die Bienenkörbe und man betritt den grossen Saal, 20 Kl. lang, halb so breit, der besonders zum Tanzplatz sich eignet, in dem (wie in Adelsberg) sich links sogar ein erhöhter Felsenplatz für das Orchester findet.

Jetzt beginnen die beschwerlichen Passagen. Lehmige Stufen und rohe Felsblöcke führen an den Abhängen des Berges Moriah hin, wo sich auch ein Pfad höher aufwärts in die alte Grotte zieht, die im vorigen Jahrhundert ausschliesslich besucht wurde. In der Haupthöhle weiter hat man immer felsigen Weg unten am Bache, der einen kleinen Wasserfall bildet. Links ist das türkische Bad, ein von Tropfsteinsäulen umgebenes Bassin (von Raiss Hypokrene genannt), wo sich die interessante Seitenkammer Wachshöhle öffnet. Am Taubenhaus vorbei kommt man zum Schneeberg, einem grossen, wellenartig geformten Tropfsteinfelsen, der — als er noch blendend weiss war — von ferne allerdings wie mit Schnee bedeckt sich angesehen haben mag. Hier finden sich wieder Namen eingegraben, weil hier das Endziel der früheren Reisenden war. Noch Raiss klagte darüber, dass die Führer nicht weiter wollten, und nur auf seine Versicherung hin, mit dem Compass jederzeit zurückzufinden, liessen sie sich zum Weitergehen bewegen. Man hat abermals einen Trümmerberg mühsam zu übersteigen, den Horeb, wo die Höhle eine ihrer höchsten Stellen hat, bei 30 Klafter messend. Hier ergiesst sich ein seitwärts rechts hervorbrechendes Wasser in den Bach und bei etwas höherem Stande mag das Brausen dieser unterirdischen Fluthen imposant genug sein. Rechts zeigt man den Weiberrock, und ihm gegenüber verengt eine Felsenmasse den Wasserlauf bis 6 Fuss, so dass man sich links über die Felstrümmer hinhalten muss. Hier erhebt sich der Fogarasi-Berg (Ararat? nach Raiss), abermals ein Bergsturz, der einst unzählige kleine Stalagmiten trug, die aber fast alle umgestürzt sind (das sogenannte Hanf-Feld). Ganz von Felsblöcken eingeschlossen ist die ebene Fläche, welche wenigstens früher durch den krystallglänzenden Boden einem gefrorenen See verglichen wurde. An der Burg

Murany vorbei (von den thurm- und zinnen-ähnlichen Tropfsteinen so genannt), erreicht man die letzte Partie der alten Höhle, äusserst beschwerlich, wo mancher kühne Schritt von einer Felsplatte auf die andere nöthig ist, und man sich endlich zwischen zwei Felsblöcken vorsichtig hinab lässt in eine wilde Kluft. Der Bach bildet hier einen hübschen kleinen Fall, an dessen Fusse er sich rechts unter der Bergwand verliert — man steht am eisernen Thore, dem Eingange zur neuen Höhle 750 Kl. von der Mündung.

Der eiserne Thor-Pass in der Baradla hat in seiner Art seinen Namen eben so mit Recht um seine Beschwerlichkeit anzuzeigen, wie andere dieses Namens; aber von Gefahr ist keine Rede. Die Höhle verengt sich bis auf 6 Fuss und bei Hochwasser könnte man nur mit einem Kahne durchkommen (der aber nicht vorhanden ist); bei günstigem Wasserstande schreitet man auf dem immer nassen lehmigen Rande links fort, bis man zu einem Felsenpfeiler kommt, der die Höhle in zwei Theile theilt. Der eigentliche Wasserlauf geht rechts, der Gang links ist breiter und auf dem schlammigen Rand links ober dem hier stehenden Wasser kann man gebückt fortschreiten bis zu dem Punkte, wo hinter dem Pfeiler die beiden Gänge sich wieder vereinigen. Hier ist immer ein gegen 4—6 Fuss tiefer Wassertümpel (der auch noch 1821 dem Vordringen des Ingenieurs Vass Schranken setzte), über welchen ein Steg gelegt ist [1]). Aber der schlammige Rand, auf dem noch zur Noth fortzukommen war, endet an einem in das Wasser schroff abstürzenden Fels, diesen umarmend muss man die Füsse in ein paar Löcher desselben setzen und so drei Schritte seitwärts machend, das Brett gewinnnen. Diese Passage ist das eigentliche eiserne Thor (besser das schmutzige), dem aber allerdings mit ein paar Pfund Pulver eine bessere Physiognomie abgesprengt werden könnte — und doch sah ich eine ganze Schaar von Frauen und Mädchen die fatalen drei Schritte glücklich wagen.

Jenseits findet man wieder einen schlammigen Rand, auf dem gebückt man weiter schreiten kann, und noch einmal einen solchen Wassertümpel überschreiten muss. In trockenen Jahren sind es stagnirende Wässer, und weiterhin findet man die Höhle sogar ganz trocken; der Bach verliert sich wie erwähnt, vor dem eisernen

---

[1]) Er besteht aus einer Leiter, auf welche ein Brett gelegt ist; Geländer sind nirgends vorhanden.

Thore, aber nach Regengüssen in nassen Jahren ist die ganze innere Höhle unter Wasser. Bei dem zweiten so eben erwähnten Wassertümpel sieht man zwei geräumige Löcher, welche offenbar auch das unterirdisch überströmende Wasser herein lassen, so wie der Bach selbst durch das eiserne Thor fliesst. Vass fand die Schlammspuren 13 Fuss über dem Wasserspiegel und ist der Meinung, dass sich hier durch die aus verschiedenen Richtungen zusammenströmenden Gewässer Wirbel erzeugen müssen, deren Folge dann die Ablagerung der bedeutenden Schotterbänke ist, die man gleich innerhalb des eisernen Thores trifft.

Noch 70 Klafter legt man zurück, ohne dass die mit so viel Beschwerde begonnene Wanderung in der neuen Höhle etwas Besonderes bietet, da plötzlich steht eine hohe, schlanke, weisse Säule vor uns, und wieder eine, eine dritte und so geht es nun fort, in der reichsten Abwechslung von Säulen, Drapperien, Stalaktiten und Sinterwänden. Diesen Wendepunkt bezeichnet die h. Dreifaltigkeit, eine Gruppe von 3 grossen gelben Stalagmiten. Links erscheinen besonders schöne Drapperien und hier geben die Führer auch das gewöhnliche Höhlenconcert des Glockengeläutes durch Anschlagen an Tropfsteinsäulen zum Besten. In einem bei 150 Fuss hohen Dome erhebt sich ein 120 Fuss hoher Hügel, der Olymp genannt, der mit einer besonders grossen Anzahl von Säulen geschmückt ist.

Beim Olymp öffnet sich ein schmaler aber hoher Seitengang, den man auf 50 Klafter verfolgen kann. Nach Regengüssen dringt hier das Wasser von aussen am frühesten durch.

Jenseits des Flussbettes steht, dem Olymp gegenüber, ein anderer Hügel, der besonders durch schlanke, nur 2 bis 3 Zoll im Durchmesser haltende, 12 Fuss hohe weisse Stalagmiten sich auszeichnet. Der Weg selbst führt über zusammengestürzte Säulen und man kommt vorüber an der Türkensäule (Kopf und Turban ähnlich) und am Mausoleum, wo die Phantasie nämlich auf einem Sarge Panzer, Schwert und Fahne erblicken will. — Vass fand hier eine ungewöhnliche Anzahl von nur Federkiel dicken Ansätzen zu Stalaktiten, und behauptet, er habe in dem Zwischenraume von 7 Monaten neu entstandene gezählt.

Immer schöner, immer reicher verziert wird die Höhle; der Weg führt durch die Eisenburg hindurch, wo eine mächtige Säule umgestürzt werden musste, um am schmalen Rande neben dem tiefen

Wassertümpel vorbeizukommen. Auf die Eisenburg folgt das Feenschloss, ein von der Decke herabreichender Fels, der mit den schönsten gelben, rothen und weissen Tropfsteinen bedeckt ist, so wie ein unterhalb demselben befindlicher Hügel. Die Höhle wird weiterhin 20 bis 25 Kl. hoch, 4 bis 5 Kl. breit. Am Schrank (267 Klafter vom eisernen Thore) und Jupiters-Thron (297 Klafter) vorbei kommt man zur Tropfsteinbrücke (351 Kl.), einer quer über den Bach gestürtzten Säule, unter welcher der Bach eine Vertiefung ausgewühlt hat. Eine andere Säule reicht vom Boden bis zur Decke (eine Verbindung von Stalaktit und Stalagmit), aber der Fuss ist unterwaschen und ruht nur mehr auf einer Schlammmasse. Vass wurde durch diese Säule (437 Kl.) an die hängenden Gärten der Semiramis erinnert, weil sie in der Höhe von 12 Fuss sich bedeutend ausbreitet; augenscheinlich hat das Wasser dieselbe unterspült.

Links öffnet sich eine nicht gangbare Seitengrotte.

Hinter dieser Säule wird die Haupthöhle wieder niederiger, nur 3 Kl. hoch, und der nackte Kalkstein tritt allenthalben zu Tage, mit Ausnahme von Vulcans Sopha (508 Kl.). Erst vor der Pagode (535 Kl.) beginnen wieder Tropfsteinsäulen und diese selbst ist eine der ansehnlichsten, 30 Fuss hoch und verhältnissmässig dick.

Der weitere Theil der Höhle ist einer der wildesten und ödesten, desshalb auch das öde Feld (612 Kl.) oder der öde Trümmergang genannt. Der Gang wird stellenweise enge, schwarze Kalkwände starren herab auf niedergestürzte Blöcke und gebrochene Säulen; ein Schlund nimmt das Hochwasser auf. Wo die Höhle sich wieder erweitert, ist rechts der Eingang in die längste Seitengrotte der neuen Höhle, in das falsche Loch (Ravaszlyuk), von den Führern Rettighöhle genannt (719 Kl.).

Die Haupthöhle wird hinter einer 12 Fuss hohen Säule, der Riese benannt, bedeutend enger. Castor und Pollux (807 Kl.), die Gattien, der Thurm der Dido und das Pantheon (888 Kl.). Am linken Ufer des Flusses sieht man einen Hügel mit vielen Stalagmiten (918 Kl. vom eisernen Thore), welcher den Namen Friedhof erhielt, so wie hinter dem Pindus einen zweiten Friedhof (1042 Kl.). Weiterhin bemerkt man in der Höhlenwand eine Öffnung, aus welcher eine rostbraune Sintermasse, wie ein erstarrter Bach, herabgeflossen scheint. Am Boden des Ganges zeigen sich wieder mehrere Abzugslöcher des Wassers. Links ist eine Seitengrotte, in welcher

Vass bei seinen Untersuchungen einen Ruheplatz hergerichtet und Schlafgemach der Proserpina genannt hat (1150 Kl.).

Vom Eichenstamme weg, einer gelblichen Säule (1180 Kl.), beginnt der schönste Theil der Haupthöhle; sie wird auf eine lange Strecke wieder breiter und höher und reicher an Tropfsteinen; eine vorzüglich anmuthige Stelle, 1261 Kl. weit, hat Vass „Tempe" genannt. Am Rande des Flussbettes steht die besonders schlanke Säule der Minerva (1288 Klafter), dann folgt das schwarze Schloss, die Capelle, der Brillant-Ofen, das Jagdhorn, die Speckseiten und der blendend weisse Alabasterthurm (1463 Kl.).

Hinter demselben erreicht die Höhle ihre südlichste Ausbiegung und zugleich die geringste Mächtigkeit der Decke, von nicht mehr als etwe 30 Klafter Dicke; am Tage führt hier die Kaschauer Strasse darüber hinweg.

Die Haupthöhle nimmt nun eine nordöstliche Richtung und es folgt die Grotte in der Höhle (1609 Kl.), welche um einen Berg mit sehr hohen Säulen herum wieder in den Hauptgang zurückführt. 1628 Klafter vom eisernen Thore folgt die Säule der Medea, über der eine Sinterfigur hängt, welche die Gestalt eines Drachenkopfes hat, aus dessen Rachen Schlangen heraushängen; 1670 Klafter weit ist der Apollo-Saal, dann folgt Pluto's Orgel, der Eingang zur Goldgasse (einem Seitenzweige), Vulcans Schmiede (Ofen), ein rothbrauner Block unter einer weissen Decke. Weiterhin sieht man die Trümmer des Kahnes, welchen Vass bei seinen Entdeckungsfahrten benützte, den Thurm von Pisa, das anmuthige Gebilde der Bienenstöcke und nun gelangt man zu einer der breitesten (70 Kl.) und höchsten Stellen. Rechts erhebt sich der Blocksberg (St. Gerhardtsberg) mit der Sternwarte (astronomischer Thurm), einer braunen, 24 Fuss dicken, 60 Fuss hohen Säule, einer der gewaltigsten in allen österreichischen Höhlen. Diese mächtige Säule hat an der Vorderseite die palmenartige Bildung der meisten Stalagmiten, rückwärts aber stellt sie mehrere Baldachine über einander dar. Es ist der Mühe werth die Höhe bis zu ihr hinaufzusteigen; selbst mehrere Fackeln lassen die oberste Spitze der Säule kaum erkennen, und die hier an 240 Fuss hohe Decke der Höhle entzieht sich vollends dem Blicke. An der gegenüber stehenden Wand ist Pluto's Wohnung, eine

Gruppe von weissen Tropfsteinen, welche ein Bassin mit gutem Trinkwasser umgeben. In der Mitte der Höhle reicht aber die Decke, wie ein Gewölbegurt bis auf 5 Klafter herab. — Bei Pluto's Wohnung ist es rathsam einen Halt zu machen, um den letzten, den beschwerlichsten Theil der Wanderung mit frischen Kräften zu beginnen.

Hinter dem astronomischen Thurme beginnt schon eine felsige Enge, dann geht man eine Strecke im Flussbett selbst, wo der Grund rein ausgewaschen ist (eine Schichtungsfläche?), aber der Pfad wird alsbald sehr mühsam, die Höhle verengt sich bei Vulcans Werkstätte bis auf 6 Fuss, was weiterhin abermals vorkommt; der Kerker von Munkács, das Haus des Jammers, der Cerberus sind Benennungen, welche Vass gewählt hat, um die Beschwerden des Ganges, den öden, schauerlichen Charakter dieser Höhlenpartie anzudeuten. Es ist selbstverständlich, dass schon bei mittlerem Wasserstande man hier nicht weiter kann; Vass beschreibt mit lebhaften Farben den entmuthigenden Eindruck, welchen das Tosen des Wassers hervorbringt, das in mehreren Fällen in eine Tiefe von 24 Fuss sich hinabstürzt und endlich in einem unzugänglichen Loche verschwindet [1]). Nur mit grosser Vorsicht steigt man, die schöne Säule Leuchtthurm (2032 Kl.) links lassend, über die Felsen und umgestürzten Tropfstein-Massen fort, zum Kopf des Cerberus (2105 Kl.) hinan.

Man hat nun einen mit schlüpfrigem Lehm bedeckten Trümmerberg zu ersteigen, den Riesenberg, auf welchem Vass die Eindrücke eines nackten Fusses (8 Zoll lang) und eines Bundschuhes fand, so auch die Scherben eines Kruges. Letztere können durch das Wasser leicht hieher gebracht worden sein, die Fussstapfen aber müssen billigerweise bezweifelt werden, und werden natürliche Vertiefungen gewesen sein, welche mit jenen Ähnlichkeit hatten. Vass konnte nur nach sehr trockenem Sommer in diese innere Höhle vordringen; sollte ein Waghals in früheren Zeiten wirklich so weit gekommen sein, so wäre ein so merkwürdiges Ereigniss gewiss nicht spurlos in den Sagen der Aggteleker verschwunden, es ist aber nicht wohl

---

[1]) Wie bereits erwähnt, fand ich 1856 hinter dem eisernen Thore nur einzelne Tümpel, aber kein fliessendes Wasser.

möglich. Wie viele Holzfackeln hätte der Mensch bei sich haben müssen, um für eine 15stündige Wanderung auszureichen? deren Dauer konnte er aber nicht voraussehen. Wenn man schon auf dem Parnass das Skelett eines Verunglückten fand, so würde man gegen das Ende der Höhle um so sicherer eines gefunden haben, denn der bis dorthin Verirrte fand gewiss nicht wieder zurück.

Das Ersteigen des Riesenberges ist sehr beschwerlich, aber lohnend durch die grössten Säulen, die hier zugleich besonders zahlreich sich finden. Die kolossale Säule hat nicht weniger als 60 Fuss Höhe, 12 Fuss Durchmesser. Hierauf folgt der Brunnen des Ganymedes, 2161 Kl. vom eisernen Thore, ein Sinter-Bassin mit gutem Trinkwasser und bei ihm steht man am Ende der Höhle, auf einem hohen Berge, an tiefen Abgründen, aus denen einzelne Stalagmit-Säulen emporragen. Man muss ein paar Fackeln hinabschicken, um die grauenhafte Scenerie in ihrer grossartigen Wildheit zu erkennen. 30 Klafter weiter gestiegen steht man an der Hölle, einer äusserst engen Kluft, in welche man zwischen zusammengestürzten Felsen sich mühsam hinablassen kann um ein kleines Wasserbecken zu erreichen, welches der weiteren Wanderung ein Ziel setzt. Das Loch, durch welches das Wasser abfliesst, ist durchaus unpraktikabel und Vass liess 6 Menschen zwei Tage arbeiten, um irgend wo weiter zu kommen, aber vergebens. 2217 Klafter ist dieser Wasserspiegel in der Hölle vom eisernen Thore entfernt.

Die Seitengänge.

1. Die Beinkammer. In der zweiten Vorhalle geht es rechts in die Beinkammer (Mausoleum), von den vielen daselbst gefundenen Menschenknochen so benannt. In derselben ist der Ursprung des ersten Baches, eigentlich Baradla genannt, dem aber Raiss den Namen Acheron gab, welchen die Führer auch beibehielten. Der Bach wird gebildet durch die Tagwässer, die sich in den kleinen Schluchten zwischen der Baradla und der Communalstrasse nach Aggtelek sammeln, hat aber in trockener Zeit fast kein Wasser. Raiss behauptet, dass man in der Beinkammer durch eine Felsenspalte das Tageslicht erblicke, welche aber weder Vass noch Bartolomaeides, noch ich zu finden so glücklich waren.

2. Das Fuchsloch, welches gleichfalls in der rechten Höhlenwand beim Moses-Altar sich öffnet, hat seinen Namen durch Raiss erhalten, der in demselben das Gerippe eines Fuchses gefunden hatte. Obwohl beschwerlich zu besuchen, verdient das Fuchsloch jedenfalls gesehen zu werden, besonders von solchen, die überhaupt nicht weiter in der Höhle vordringen wollen. Man hat erst über Felsblöcke zu steigen und kömmt dann in einen so engen Pass, dass man sich mühsam durchzwängen muss. Die Grotte erweitert sich aber zu einem niederen Saal, dessen Sinterdecke einer abgenähten Decke verglichen wird. Durch einen zweiten Engpass kommt man dann in einen hohen Dom, und links zeigt sich die rothe Wand, eine an 60 Fuss lange, 48 Fuss hohe Felswand, welche ganz mit Tropfsteinmasse überzogen ist; Rothbraun herrscht vor, ausserdem sieht man weisse und gelbe Streifen. — Die Höhle ist hier durch einen Bergsturz in zwei Theile getheilt worden und höchst pittoresk. Zwischen kolossalen Felsblöcken steigt man hinab in einen Abgrund, aus dem mehrere der reizenden dünnen Säulen emporragen, welche der Baradla eigen sind. Unten findet man eine schön decorirte Halle und aus derselben steigt man einen Hügel hinan, reich mit schön weissen Stalagmiten besetzt, der im Kleinen dem Adelsberger Calvarienberge ähnlich ist, von den Führern die Festung genannt. Der Wiederhall ist hier besonders stark. Einige Seitengänge öffnen sich im Fuchsloch, die noch unerforcht sind.

3. Die Fledermaushöhle befindet sich in dem grossen Tempel bei der Dreifaltigkeits-Säule und verläuft mit der Haupthöhle fast parallel nach rückwärts. Der Sage nach soll die Fledermaushöhle einst eines Eingang von aussen her enthalten haben, der aber verstürzt wurde. Dieser höher und trocken gelegene Gang war in alten Zeiten zweifelsohne zu mehren Malen ein Zufluchtsort der Aggteleker. Vor 80 Jahren soll der Eingang zugemauert gewesen sein [1]), aber von nach der Eröffnung gefundenen Schätzen verlautet nichts; nur halb verfaulte Zischmen wurden gefunden, so wie ein paar vermoderte Kisten, in denen ehemals Kleidungsstücke sich befanden, sodann Feuerstellen mit verstreuten Knochen und Topfscherben. Gleich zu Anfang der Grotte findet man gleichfalls auf einer Strecke

---

[1]) Wir konnten kein Mauerwerk auffinden.

von einigen Klaftern das räthselhafte Wagen-Geleise, dessen oben Seite 600 gedacht wurde.

4. Die interessanteste Seitengrotte und eine der schönsten Partien der Baradla überhaupt ist aber das Paradies[1]).

Im kleinen Tempel bricht der zweite Bach, Styx, wie S. 600 erwähnt, aus einem niederen Felsenthore in der linken Wand hervor. Er lässt nur ein schmales, nass lehmiges Ufer frei, auf welchem man gebückt eine Strecke fortgeht, dann auf einem Brett den Bach übersetzt, eine Strecke rechts eben so zurücklegt und wieder an das linke Ufer kömmt, wo die Höhle etwas weiter und höher wird[2]). Hier steht eine Tropfsteinsäule, die vom Boden bis zur Decke reicht, in ihrem unteren Theile mantelartig hohl. Hinter derselben beginnen die Defiléen dieses Ganges, das Fegefeuer, durch welches man in das Paradies gelangt, so enge und niedere Klüfte, dass so Mancher nur auf allen Vieren sich hindurchzuarbeiten vermag, wobei der Qualm der Fackeln das Unangenehme der Position noch erhöht. Endlich erreicht man die schöne Halle, welche die Ruinen von Palmyra genannt wird. Die Decke der Halle neigt sich etwas von links nach rechts, im Mittel bei 24 Fuss hoch, ringsum aber ist dieselbe durch 14 mächtige, palmenartige gelbliche Tropfsteinsäulen gestützt, zwischen denen einzelne schlankere weisse zur Decke emporstreben. Die gegenüberstehende Seite lässt durch die Säulen hindurch das tiefe Dunkel eines weiten Raumes wahrnehmen, und die Täuschung, in einem säulengetragenen Tempel-Saale sich zu finden, wird dadurch vollkommener. Leider ist der Name „Ruinen" von Palmyra nur zu gerechtfertigt, weil fast keine der Säulen unbeschädigt ist, viele umgestürzt und zerschlagen. Ein grosser am Boden liegender Säulenstrunk wird Abel's Sarg genannt, und ein rechts von ihm stehender schlanker Stalagmit, der bis zur Decke reicht, die Keule Kain's. Der Boden dieser Halle ist eine Tropfstein-Decke, unter welcher in geringer Tiefe sich fossile Knochen finden. (Siehe S. 590.)

Geht man, dem Eingange gegenüber, zur Halle hinaus, so steht man vor einem Hügel, gleichfalls üppig mit Stalagmiten besetzt, wo

---

[1]) Leider ist der Zugang aber so beschwerlich und auch in der trockensten Jahreszeit so kothig, dass es wirklich unbegreiflich ist, wie für diese Partie, eine der interessantesten der ganzen österreichischen Höhlenwelt, so gar nichts geschieht.

[2]) Den Lauf des Baches könnte man gefahrlos mit einem Kahn weiter aufwärts untersuchen, was bis jetzt nicht geschah.

drei der grössten Säulen als Adam, Eva und der Apfelbaum benannt sind.

Hier zeigen sich die Öffnungen von zwei weiter führenden Gängen, in welchen aber herabgestürzte Blöcke nur auf 50 Kl. vorzudringen gestatten.

5. Die alte Grotte. Der östliche (hintere) Fuss des Moriah-Berges (S. 602) heisst der Parnass, an dessen Abhang der Weg in die neue Grotte zum Flusse hinab, der Weg in die alte Grotte aber auf den Gipfel links hinauf führt. Oben angelangt hat man zur Linken den Judentempel, eine Scenerie im Kleinen wie die früher beschriebenen Ruinen von Palmyra; Säulen tragen das Gewölbe, umgestürzte liegen umher. Man findet hier einen Schlott, durch welchen man auf den Gipfel des Moriah sich hinaufarbeiten kann, den man aber leichter von der andern Seite ersteigt. Auf dem Moriah sah Raiss noch einen „Wald von Stalagmiten, durch den man sich mühsam durchwinden musste, um auf den Parnass zu kommen" und Townson warnt, sich vom Führer nicht zu entfernen, sonst würde man nicht zurückfinden, wie man denn in der That (nach Raiss) zu Ende des vorigen Jahrhunderts das ganze Gerippe eines Menschen daselbst fand.

Den älteren Beschreibungen nach muss die Wachsstrasse (Wachskammer) eine der schönsten Partien gewesen sein, als noch die Decke und nicht minder die Seitenwände wie der Boden mit glänzenden Krystallen bedeckt waren. Links ist das Chor, eine ganze Colonade, und die Diamantsäule, zwei noch jetzt interessante Bildungen. Es folgen die Almássy-Säule, mit der Inschrift:

SpeLVnCa BaraDLa sVa qVoqVe LItat senIorI Iosepho ALMássI

zum Andenken des Besuches des Vicegespans Grafen Almássy 1825, dann die Speckkammer (so genannt von den gleich Speckseiten niederhängenden Draperien), die Andrasy-Säule, die Pesther-Orgel, der Rettiggarten, das Diadem und die Grotte schliesst bei einem grossen Felsblock, der die Inschrift: *Ferdinandus coronae Princeps* trägt, zum Gedächtnisse der Anwesenheit Kaiser Ferdinand's als Kronprinz.

Vass ist der Meinung, dass dieser Ast, die alt bekannte Grotte, das einstige Flussbett war, und erst durch den Bergsturz, welcher den Moriah und Parnass bildete, der Bach, nach rechts gedrängt, sich ein neues tieferes Bett zu graben gezwungen wurde.

Die ganze Länge dieses Astes, vom Fusse des Parnasses gerechnet, beträgt 145 Klafter, und das Ende desselben liegt hinter (nördlich) dem Horeb-Berge der Haupthöhle; die Zwischenwand, welche den letzten Raum der alten Grotte von der Haupthöhle trennt, würde nach dem Plane von Vass nur 5 Kl. betragen.

6. Die Rettighöhle, von den Führern so benannt, von Vass aber Ravaszlyuk (das schlaue oder falsche Loch), 719 Kl. vom eisernen Thore entfernt. Es steht offenbar mit der Kluft in Verbindung, welche, Ravaszlyuk genannt, $1/4$ St. ausserhalb Aggtelek nordöstlich am Fusse des Berges sich befindet, und ein Saugloch für den Niederschlag ist (siehe oben Seite 582), Vass gibt die Länge auf 300 Kl. an, obwohl der Plan nur 270 Kl. nachweist. Nach heftigen oder anhaltenden Regengüssen strömt aus diesem Seitengange das Wasser am frühesten in die Haupthöhle und bleibt auch in demselben länger stehen, so dass sie unzugänglich wird. Die erste Hälfte ist aber in trockener Zeit sehr gut zu begehen, da man fortwährend auf dem Sande geht, den das Wasser abgesetzt hat. Keine andere Partie der Höhle ist so reich an Stalaktiten und Ravaszlyuk übertrifft darin vielleicht alle anderen Höhlen. Gleich im Anfange hat schon Vass Cupido's Schlösschen sehen wollen, je weiter einwärts, um so reicher wird aber die Scenerie. Tausende von Röhren, Zapfen, Vorhängen und all' die mannigfaltigsten Gebilde hängen von der Decke herab, Wasserfälle, Baldachine, Vorhänge, Sarkophage u. dgl. bildet die Sintermasse an den Wänden und dazu ist der Gang so enge, meistens nur 6 Fuss breit, dass man wie in einer Zauberkluft zu wandeln glaubt. Wie in Adelsberg die Johannsgrotte, so sollte dieser Gang noch besonders verschlossen sein, denn obwohl er so weit einwärts liegt, dass er überhaupt nur selten besucht wird, so gehen doch Alle, welche einmal über das eiserne Thor hinausgedrungen sind, bis in den Ravaszlyuk und die Führer selbst devastiren die Tropfsteine. Es findet sich nämlich hier eine grössere Anzahl von kleinen Stalaktiten, welche in Form von Rettigen herabhängen, wornach die Führer eben die Höhle benannt haben, und welche von den Besuchern abgeschlagen und als Andenken mitgenommen werden, wobei aber mannigfache andere Beschädigungen vorkommen. — Wenn man 300 Klafter weit vorgedrungen ist, senkt sich aber die Decke so tief, dass man nur gebückt unter den zahllosen Spitzen wegschreiten kann und mehr

als eine auf Unkosten des Cranium abgebrochen wird. Vass meint sogar, es sei gefährlich, weil die Tropfsteine nur an einer schlammigen Decke befestiget seien (sic!), und wenn einer abbricht, gleich mehrere herabstürzen. Mehr als diese eingebildete Gefahr hindert aber das Wasser, denn weiterhin trifft man (selbst im trockenen Herbst 1856) Wassertümpel bis zu 3 Fuss Tiefe und kömmt endlich in fliessendes Wasser, welches sich links (östlich) in ein Loch der Seitenwand verliert. Ich bin in diesem Bache noch über 280 Kl. weit vorgedrungen bis zu seinem Ursprunge; er kömmt aus einem Loche zwischen zwei über einander gestürzten Felsen hervor. Bei etwas höherem Wasser ist dieser Theil natürlich ganz unzugänglich. Die ganze Länge dieses Armes beträgt über 580 Kl. und er ist daher der längste Seitengang der Baradla.

Vass hatte dieses Bächlein nicht aufgefunden und ist daher der Meinung, dass dieser Gang gegen den Szomar-Berg führe und eine ungangbare Seitenkluft, welche auf halber Länge rechts ab sich wendet, gegen die Ravaszlyuk-Kluft verlaufe, was aber nicht der Fall ist, da eben aus jenem das Gewässer herkommt.

7. Die Goldgasse öffnet sich 1761 Klafter vom eisernen Thor rechts von Pluto's Orgel. Dieser Gang ist trocken, aber so enge, dass man ihn nur auf 10 Kl. Länge verfolgen kann. Auch dieser Gang ist ungemein reich an Stalaktiten.

8. Hinter dem Alabasterthurm öffnen sich beiderseits Seitengänge; in dem zur Rechten kann man nur 50 Kl. weit vordringen, da er sehr schmal ist, jener zur Linken ist gefährlich zu betreten, weil der Boden eine sehr dünne Tropfsteindecke ist, welche leicht durchbricht.

Nördlich von Büdöstó befinden sich gleichfalls mehrere Höhlen, welche Bartholomaeides zuerst beschrieb und deren Grundriss er sogar auf seinem Kärtchen verzeichnet. Der Eingang zur grössten dieser Höhlen ist ein 6 Klafter tiefer Schacht, an dessen Boden sich die eigentliche horizontale Höhle öffnet, welche nur 4 Fuss hoch, 7 Fuss breit ist, die aber bald höher und weiter wird. Der Boden ist durchaus sehr abschüssig, voll Felsstücke. Ein zweiter Schacht führt in ein noch tieferes Stockwerk. Die Höhle hat mehrere Nebengänge und ist ausgezeichnet durch mehrere enorm hohe Räume,

bei geringerer Breite und Länge. Tropfsteine sind häufig. Auch hier fand man zahlreiche Menschenknochen, der Sage nach von durch Räuber Erschlagenen. In einem hohen Dome erblickte durch Ritzen in der Decke Bartholomaeides das Tageslicht. Die Büdöstoer Höhlen scheinen mit der Baradla in Verbindung zu stehen. Nach dem beigegebenen Plane haben sie nicht mehr als 200 Kl. Länge. Keiner der späteren Schriftsteller erwähnt ihrer, und sie wurden überhaupt sehr selten besucht; in Aggtelek versicherte man mich, der Eingang sei jetzt ganz verstürzt.

2. Die Eishöhle Lednica bei Szilitze.

4 Stunden westlich von Aggtelek[1], ¼ Stunde von dem Dorfe Szilitze, befindet sich die Eishöhle Lednitze, welche (nach der Eishöhle am Ötscher Berge im Erzherzogthume Österreich) die bedeutendste in der Monarchie sein dürfte.

Von Aggtelek folgt man der Verbindungsstrasse nach Pleissnitz (Peilsöcz), welche dicht vor der Baradla vorbei führt, auf die Anhöhe, wo sich der Büdös To (Stinkteich) befindet und hinab nach Hoszsúszó. Hier verlässt man die Strasse und schlägt rechts (nördlich) den Weg nach Borszova ein, einen steilen Berg hinan — wo der Anblick der Tatra überrascht und ein schöner Überblick des Sajothales — und dann durch den Wald. Der Weg hat übrigens nur den Namen „Weg“ und man wird Sorge genug haben, die Instrumente zu bewahren. Hinter Boroszlo hat man noch einen Sattel zu übersteigen und kömmt nun in eine liebliche Wiesen-Mulde, beiderseits von Eichen bewaldeten Hügeln umsäumt. Hier lässt man den Wagen zurück und steigt den nördlichen Abhang hinan, auf dessen Rücken man durch eine schmale Ebene überrascht wird, die geradezu aus dem Karst hierher verpflanzt scheint. Der Wald ist auf ein paar hundert Klafter ausgehauen und ein Chaos nackter Felsen ragt aus dem spärlichen Rasen empor, um so auffallender, als den Hügel herauf nur hie und da ein einzelner Block zu sehen war. Ungefähr in der Mitte der 80 Klafter langen Lichtung hält man sich jenseits abwärts und mit wenigen Schritten ist man an Ort und Stelle.

---

[1]) Also unmöglich in Verbindung mit der Baradla, wie es in einigen geographischen Werken heisst.

In der Richtung von Nord nach Süd hat man eine plötzlich abfallende Schlucht vor sich, von ungefähr 20 Klafter Breite und nochmal so viel Länge, welche in dieser Richtung sich bis auf 20 Klafter vertieft und gleichzeitig um fast die Hälfte erweitert. Die Abhänge und der Grund sind dicht mit Buschwerk bewachsen, in $^2/_4$ Länge ragt eine thurmartige Felsmasse empor, welche mit der östlichen Wand einen schmalen Pass bildet, durch welchen ein Steig führt, zu dem man längs dem Ostrande der Schlucht hingeht. Gerade unter seinen Füssen hat man die Höhle, die man desshalb nicht sehen kann. Auf der Höhe rechts erblickt man die Kirche von Szilitze.

Wie man die Seitenwand herabsteigt, auf einem ziemlich ausgetretenen Pfade, Zeuge der häufigen Besuche, erblickt man die schwarzblaue Kalkwand, an deren Fusse die Höhle sich befindet; durch die erwähnte Felsenenge getreten, hat man die Öffnung vor sich, welche grosse Ähnlichkeit mit der Magdalenagrotte bei Adelsberg hat. 122 Fuss ist der obere Rand der Felswand über dem Boden der Höhle, welche gegen 12 Klafter in der Länge und ungefähr 8 Klafter in der Höhe sich kaminartig einwärts zieht. Bei dieser Ausdehnung herrscht natürlich volles Tageslicht in derselben und man übersieht den ganzen Raum bis zur hinteren Wand. Von dem Felsenpass fällt der Abgrund 24 Grad im Mittel, auf 191 Fuss Länge, bis zum Beginn der Höhle unter der fast senkrechten Wand.

Ist man bis dort hinabgestiegen, so übersieht man erst den ganzen interessanten Schauplatz. Man steht auf einem schmalen Terrassenrande, wo sich schon kleine Eisspuren zeigen, und eine schiefe Ebene von etwa 35 Grad Neigung, spiegelglatt mit einer dünnen Eisrinde überzogen, zieht sich hinab auf eine unbedeutend nach innen geneigte Fläche von 30 Fuss Durchmesser, welche ein blankes Eisfeld ist; einzelne Steine und Felsstücke liegen auf demselben, aber auch kolossale blendend weisse Eisblöcke. Auch die innere Wand der Höhle ist theilweise mit Eis bedeckt, und Eismassen quellen aus einigen Öffnungen hervor, hängen auch zum Theil frei herab. An der rechten (westlichen) Seite reicht ein Felsenkamm bis auf die Eisfläche hinab, an welchem man den steilen Abhang hinab sich forthelfen kann, wenn man nicht lieber eine rasche Fahrt auf dem Bergleder die 64 Fuss hinab vorzieht. In der linken Ecke aber öffnet sich ein Abgrund, dem man auf der glatten Eisfläche nur mit äusserster Vorsicht sich nähern kann. Nach meiner Schätzung stürzt er fast

senkrecht 6 bis 7 Klafter in die Tiefe, und die Höhle zieht sich unten noch weiter einwärts in den Berg.

Die Höhle öffnet sich auf der Nordostseite des Bergrückens, der Abgrund im Innern rein nördlich. Auf dem oberen Rande der Schlucht zeigte das Thermometer 4 h. 18,8° R. (eine halbe Stunde früher im Wiesenthale an der Südseite 19,3) in der Höhle, 4 Fuss über der Eisfläche 2,6, eine Eiswasser-Lache 0,4.

Auf der Eisfläche, ungefähr in der Hälfte der Breite lagen in einer Reihe neben einander 3 Eisblöcke; der grösste war 5′ hoch, hatte an der Basis 4′ Breite und 30″ Durchmesser. Der kleinste zeigte tropfsteinartig sehr regelmässige hohle Pfeifen an seiner Oberfläche. Mehrere dieser Röhren waren an der Aussenseite fast vollkommen geschlossen, so dass ich die Glasröhre des Thermometers hineinschieben konnte, und sie vom Eise ganz umgeben war; das Quecksilber file auf 0,2. Tropfenfall von der Decke bemerkte ich fast gar keinen. — Der grösste der von der Decke herabhängende Eis-Stalaktit hatte 6′ Länge, am oberen Ende 2½′ Breite. Die Wand des Abgrundes war, so viel ich sehen konnte, mit dicker Eiskruste wie ein gefrorner Wasserfall bedeckt, und auch auf dem Boden konnte ich Eis wahrnehmen, das aber weiter bergeinwärts sich zu vermindern schien oder wenigstens mit Steinen und Felsblöcken bedeckt war. Ohne ganz besondere Vorsichtsmassregeln und ohne eine Strickleiter ist die Untersuchung der Tiefe vollkommen unmöglich, so lange wenigstens Eis vorhanden ist. Man soll 50 Klafter in derselben vorgedrungen sein.

In heissen Sommern soll die Decke der Höhle voll grosser Eiszapfen hängen, und die Leute holen sich häufig Eis zur Feldarbeit, um ihr Getränk zu kühlen. Nach dem Gesagten sieht man übrigens leicht, was von der Angabe zu halten ist, „nicht mit 600 Wägen könne man die Massen Eis wegführen!“

Anhang. Literatur.

Die erste wissenschaftliche Mittheilung über die Gömörer Höhlen betrifft merkwürdiger Weise nicht die Baradla, sondern die Lednica und wurde von einem ungarischen Gelehrten, dem verdienstvollen Matthias Bel, in einer englischen! gelehrten Zeitschrift veröffentlicht, nämlich in den Philosophical Transactions der Londoner

Royal Society, Vol. 41, London 1744, unter dem Titel: „Dias Antrorum mirabilis Naturae glacialis alterius, alterius Halitus noxios eructantis ad R. Societ. scient. Lond. missa.“ [1])

Es scheint, dass Ungarn dazumal die Aufmerksamkeit englischer Naturforscher besonders auf sich gezogen habe, so zwar, dass die Royal Society zwei Gelehrte nach Ungarn schickte, um die Naturmerkwürdigkeiten dieses interessanten Landes zu erforschen. Diese hielten sich unter andern auch in der Baradla drei Tage auf, ohne weder das Ende noch einen Ausgang erreicht zu haben. Dieses Factum wird wenigstens berichtet in Joh. Matth. Korabinsky's „Geogr. histor. Producten-Lexikon von Ungarn“. Pressburg 1786, 8°. S. 6.

Korabinsky widmet der Baradla einen eigenen Abschnitt, die Eishöhle nennt er aber nur gelegentlich des Dorfes Szilitze.

Die erste genauere topographische Mittheilung über beide Höhlen, die Baradla sowohl als die Lednica (von letzterer zugleich eine ganz gute Abbildung), verdanken wir einem Fremden! dem Engländer Townson in seinen Travels in Hungary etc. London 1797. 4°.

Die Priorität der ausführlichsten Beschreibung gebührt indess dem in seiner Art classischen Werke „Inclyti super. Ungariae comitatus Gömöriensis Notitia historico-geographico-statistica elucubravit Ladisl. Bartholomaeides. Cum Tabella, Faciem Regionis et Delineationem Cavernarum ad Ággtelek exhibente. Leutschoviae 1805—1808. 4°. Im 2. Theile, p. 473 „Descriptionem locorum singularium, oppidorum, villarum et praediorum continens“ widmet er Aggtelek, Baradla, Büdösto, Hoszúszó eigene Artikel. Bartholomaeides hat seinem Werke auch eine Karte (1 Wiener Zoll = 150 Klafter) beigegeben: „Topo- et Ichnographia Cavernarum ad Aggtelek et Budöstó“, welche einen Grundriss der Höhle enthält, auf dem 1. „Numeri adscripti respondent Descriptioni caver. in Historia Com. Göm. obviae. 2. Sig. * indicat cavitates externas vulgo Töbör et Ravaszlyk dictas, ac in secundo montium ordine tota provincia reperibiles.“

Bartholomaeides gibt auf das Bestimmteste an, dass in der Beinkammer Menschengebeine gefunden wurden, und weist nach, dass die Bewohner von Aggtelek, sei es wegen Pest oder Feindesgefahr sich in die Höhle geflüchtet haben, und dass eine grosse Anzahl

---

[1]) Von Bel's Hauptwerk „*Notitiae rerum e Ungaricarum*“ ist bekanntlich der fünfte Band, welcher das Gömörer Comitat enthalten hätte, nicht mehr erschienen.

derselben dort umgekommen sein müsse, denn „Ac sane locum ad incitas olim redactum, Conscriptio anni 1720 ostendit, quae in eodem viginti nonnisi colonos deprehendit. Populosiorem olim fuisse et cumuli illi ossium confirmant et regio ipsa adeo memorabilis supponere jubet.“ Er ist übrigens der Meinung, dass die Skelette in der Beinkammer nicht nach der allgemeinen Sage von im Rauche erstickten oder sonst durch Feinde getödteten Einwohnern herrühren, sondern dass zur Zeit der Pest man aus der Beinkammer eine förmliche Begräbnissstätte gemacht habe, indem nur dadurch sich die grosse Zahl der ausschliessend an diesem einen Orte und nicht sonst irgendwo zerstreuten Knochen erklären lasse.

Fast gleichzeitig mit Bartholomaeides verfasste Raiss seine Abhandlung:

„Topographische Beschreibung der im Gömörer Comitate bei dem Dorfe Aggtelek befindlichen Höhle Baradla“ von Christian Raiss, mit Anmerkungen und Kupfern. Wien und Triest (Geistinger). 1807; 8°.

Diese Abhandlung ist ein besonderer Abdruck, jedoch ohne eigene Paginirung, aus Bredetzky's „Beiträge zur Topographie des Königreiches Ungarn“, und enthält ein Vorwort Bredetzky's, dann Bemerkungen über die von H. Raiss verfasste Beschreibung der Höhle Baradla bei Aggtelek von einem Ungenannten (S. 296—307 wohl von Rumy oder Ribini?), ferner eine Schlussbemerkung des Herausgebers Bredetzky (S. 308—11). Die beiden beigegebenen Tafeln sind: *a)* Gömör Vármegy ében fekvő Baradla Barlangjának kőrnyéke 's kiterjedése, mint azt belől láthatní. Topographia Antri Baradla. Situationsplan der Höhle Baradla. Studio et opera Christ. Ráisz, Comitatus Gömör. Jur. Geometrae 1802. (100 Klafter = 1 Wiener Zoll.)

b) Baradla Barlangjának mind Fekvése, mind Belső formája. Ichnographia et Facies interna Antri Baradla. Grundriss und Durchschnitt der Höhle Baradla. (1 Wiener Zoll = 75 Klafter.) Die im Texte von Raiss erwähnten Vignetten habe ich in keinem Exemplare des Werkes gefunden und sie waren offenbar nur dem Munuscripte beigegebene Zeichnungen, die nicht gestochen wurden.

Graf Dominik Teleki von Szék in seinen „Reisen durch Ungarn etc. Aus dem Ungarischen von Ladislaus von Németh. Pesth 1805; 8°“ widmet auch der Baradla einige Aufmerksamkeit.

Er bemerkte schon, dass die Höhle aus mehreren grossen Kammern besteht, deren er 12 zählte und meint „diese Reihe von Höhlen ist ungefähr 2 Meilen lang bekannt, ohne Zweifel ist sie noch viel länger, ihre ganze Länge aber, so wie ein anderer Eingang zu ihr ist noch von Niemandem entdeckt. Es gibt darin sehr viele Krümmungen und Wege, so dass man die grösste Gefahr liefe, wenn man darin ohne Lichter verweilte, oder keine guten Führer hätte, um heraus zu kommen; desswegen pflegt man die Eingangszeit jedesmal auch im Dorfe bekannt zu machen, damit, wenn man über die Zeit ausbliebe, die Dorfleute zu Hilfe herbei eilen könnten". Ausdrücklich erwähnt er „es ist merkwürdig, dass sehr viele Menschenschädel darin gefunden werden". Das war offenbar in der Beinkammer, und auch Teleki theilt die Sage mit, dass bei einem Überfalle die Aggteleker sich in die Höhle geflüchtet, aber von den Feinden (Türken?) durch Rauch darin erstickt worden seien.

Auf eigene Anschauung gegründet ist die ganz gute Beschreibung eines Ungenannten in der ungarischen Zeitschrift Tudomanyos Gyüjtemény 1823, nach welcher ich den Abschnitt „Aggtelek" in meinem „Reisehandbuch durch das Königreich Ungarn" Wien 1835, S. 807 hauptsächlich bearbeitet habe.

Nagy in seinem fleissigen, bis in die neueste Zeit viel benützten Werke „Notitiae politico-geographicae etc. Hungariae. Budae 1828; 8°." nennt die Ortschaften Aggtelek und Szilitze mit Zahl der Häuser und Einwohner, aber nicht die Höhle; um so sonderbarer, als er anderer Höhlen erwähnt.

Eine im höchsten Grade ungenaue Schilderung enthält: Krickel's Adalb. Jos., Fussreise durch den grössten Theil der österr. Staaten i. d. J. 1827—1829, Wien 1830; 8°. Zur Zeit als er die Baradla besuchte, wurden noch Holzspäne statt der jetzt üblichen Pechfackeln gebraucht. Krickel erzählt folgende Geschichte: „Zwei Studenten wagten es im Jahre 1824 ohne Führer in die Höhle zu gehen und nahmen ein Licht in einer Laterne mit. Erst nach 10 Tagen wurde in Aggtelek nachgefragt, ob nicht zwei Studirende in der Aggteleker Höhle gewesen waren; — Niemand wusste darüber Auskunft zu geben, bis man endlich in einiger Zeit darauf, als die Höhle von einer Gesellschaft besucht wurde, die Leichname dieser zwei Unglücklichen ganz vermodert (sic!) in der Gegend der Pyramide fand. Das Licht in der Laterne war ausgebrannt, so fanden sie

den Weg nicht mehr heraus und starben den Tod des Hungers und der Verzweiflung." — Unter dieser Pyramide ist die Palatin-Säule zu verstehen, welche Krickel „eine Pyramide von Tropfsteinmassen geformt" nennt. Das Unwahrscheinliche dieser Geschichte liegt auf der Hand, von der Vass gewiss etwas erwähnt hätte; auch ich habe in Aggtelek nichts dergleichen gehört.

Das Hauptwerk über die Aggteleker Höhle ist aber folgendes:

Az Aggteleki Barlang le írasá, fekte terűletével, talprajzolatjával és hosszába való áltvágásával, két táblában; mellyet, úgy a' régen esmért űregek' előadásában, valamint az 1825dik esztendő sz. Iván hava 1ső Napján felfedezett fő-és legnagyobb ágának helyenkint való leirásában előterjesztett Vass Imre, Tekintetes Ns. Gömör Kishonttal T. E. Vár Megyének rendszerint való földmérője. Pesten 1831, Landerer. 8°.

(Beschreibung der Aggteleker Höhle mit ihrem Situationsplane, Grundrisse und Durchschnitte in zwei Tafeln; enthaltend die Beschreibung sowohl der alten Grotten als auch des im Jahre 1825 am 1. Juni entdeckten Haupt- und grössten Zweiges. Von Emerich Vass, ordentlichem Geometer des Gömörer und Klein-Honter Comitates. Pesth 1831. Landerer. 8°.)

Zu dieser Schrift gehören 2 Pläne:

1. Fekte terűlete az Agteleki Barlangnak egész ki terjedésében. Situations-Plan der Höhle Baradla in ihrer ganzen Ausdehnung; verfertigt von Emerich Vass, des löbl. Gömörer und Klein-Honther Comitats Ober-Ingenieur, 1829 (1 W. Zoll = 200 Kl.).

2. Az Aggteleki Barlangnak talp és hosszába való áltvégása' rajzolatja úgy a' régen esmért, valamint az 1825dik Esztendőben Felfedezett, s'azonnal fel-mért Üregeiben. Grundriss und Längen-Durchschnitt der Höhle bei Aggtelek in Ungarn, sowohl der schon längst bekannten als auch deren im Jahre 1825 entdeckten und sogleich ausgemessenen Höhlungen. Készitette a' Téttes Nemes Gömör kis Honttal törvegyesűlt Vármegyének Rendszerint való Földmérője Vass Imre. 1829dik Esztentöben. 2 Blätter Fol., lithographirt [1]. (1 W. Zoll = 50 Kl.)

---

[1]) Die Schrift von Vass habe ich in keinem geographischen Werke citirt gefunden, und verdanke es der Güte des Universitäts-Bibliothekars in Pesth. Hrn Toldy, diese erhalten zu haben; 1831 erschien auch eine deutsche Übersetzung derselben, welche ich erst während des Druckes dieser Abhandlung zu Gesicht bekam.

Auffallend ist der Umstand, dass keines der neueren Werke über Geographie von Ungarn die Schrift von Vass citirt oder benützt. Thiele (das Königreich Ungarn. Ein topographisch-historisch-statistisches Rundgemälde) enthält im 5. Bande (Kaschau 1833) einen besondern Artikel „Aggteleker Felsenhöhle", ohne auf Vass Rücksicht zu nehmen.

Vass ist der Entdecker der neuen Höhle und seine Arbeit höchst verdienstlich, wenn man auch mit seinen Theorien nicht einverstanden ist, hier und da weniger Überschwenglichkeit und dafür mehr Deutlichkeit wünschen möchte.

Die Abhandlung von Vass in Verbindung mit seinen Plänen ist der Zeit nach die erste bedeutende, auf genauen Messungen beruhende Arbeit über eine Höhle in der österreichischen Monarchie, denn das Werk des Grafen Hochenwart über die Adelsberger Grotte erschien erst 1837.

VERZEICHNISS

DER

EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(NOVEMBER.)

Académie des sciences etc. de Dijon. Mémoires. Serie II, Tom. I.

Académie d'Archéologie de Belgique. Annales. Tom. XIII, livr. 3.

Accademia di scienze etc. di Padova. Rivista. Nr. 9.

Academy, Royal, Irish, Transactions. Vol. XXIII, Part. I.

— Proceedings. Vol. VI, Nr. 3.

Ankershofen, Gottlieb, Freiherr v., Handbuch der Geschichte des Herzogthums Kärnten. Bd. II, Heft 4.

Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 99, Hft. 1—3; Bd. 100, Hft. 1.

Annales des Mines. 1855. Livr. 6.

Archives des missions scientifiques etc. Vol. V, Nr. 1—7.

Austria. 1856. Hft. 37—47.

Basel, naturforsch. Gesellschaft. Verhandlungen. Heft 3.

Breslau, Universitäts-Schriften aus dem Jahre 1855.

Bulletin du Comité de la langue de l'histoire etc. de la France. T. II, livr. 4—8; III, livr. 1—7.

Buys-Ballot, Meteorolog. Waarnemingen in Nederland. 1855.

Cosmos. V. Anneé, Nr. 17—20.

Contarini, Tom., Per l'erezione di un banco pubblico in Venezia. Venezia 1856; 8º.

Fournet, J., Sur la congélation de la vapeur vésiculaire et sur les flêches glaciales. Paris 1856; 8º.

— Note sur le refroidissement des 25. et 26. Avril 1855, observ. d. l'ile de Sardaigne. Lyon 1855; 8º.

Genootschap, Bataviaasch, van Kunsten en Wetenschappen. Verhandelingen. Deel 18. 20. 21. 22. 23.

Gerhard, Ed., Über die Hesiodische Theogonie. Berlin 1856; 4°.

Gesellschaft, k. k. mähr.-schles. des Ackerbaues etc. Schriften der hist.-stat. Section. Bd. 9.

Gesellschaft, Senkenbergische, naturforsch. Abhandlungen. Bd. II, Lief. 1.

Grunert, Joh., Analytische Geometrie der Ebene und des Raumes für polare Coordinations-Systeme. Greifswald 1857; 8°.

— De area trianguli loxodromici in superficie ellipsoides. ibid. 1856; 4°.

Heidelberg, Universitäts-Schriften aus dem Jahre 1855.

Helsingfors, Universitäts-Schriften aus den Jahren 1853—1855.

Institution Royal of Great-Britain. Notices of the meetings etc. 1855.

Journal, the astronomical. Vol. IV, Nr. 23

Kokscharow, Materialien zur Mineralogie Russlands. Bd. II, Lief. 21.

Lund, Universitäts-Schriften aus dem Jahre 1855.

Michiel, Gius. et Baffo Ant., laureantisi in matematica nella università di Padova 1855; 8°.

Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. Jahrg. IV, Hft. 4.

Napoleon, Prince, lettre a M. Elie de Beaumont: Experiences sur la direction des courants de l'océan Atlantique Septentrional. (Extr. des comptes rendus de l'Académie des sciences.) Paris 1856; 4°.

Nilsson, S., Skandinavisk Fauna. Vol. 1, 3, 4. Lund 1847 bis 1855; 8°.

Observations météorologiques de Lyon. 1853—55.

Památky archaeologické a. t. d. Díl II, 3.

Programma del I. R. Ginnasio di Zara. 1856.

Reinaud, Notice sur le Catalogue général des manuscrites orientaux de la Bibliothèque Imp. Paris 1855; 8°.

— Rapport sur la chape Arabe de Chinon. 16.

— Rapport sur le Tableau des dialectes de l'Algerien et des contrées voisines. Paris 1856; 8°.

— Description d'un fosul oriental. ibid.

Remak, Note addit. au mémoire sur l'action physiologique et thérapeutique du courant galvanique constant sur les nerfs et les muscles de l'homme. Paris 1856; 4°.

Résumé des observations en 1852 et 1853 dans le bassin de la Saône etc. Lyon 1856; 8°.

Rey, C., De l'influence du vent sur la forme des nuages. Lyon 1856; 8°.

Riedl von Leuenstern, zur versinnlichenden Darstellung der Zeitgleichung. (5 Exempl.)

— Zur Lehre der Körperwinkel. (Separatabdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins.)

— Metodo per trovare 4. radici reali oppure immaginarie di una equazione numerica (Annali di sc. matemat.). Roma 1855; 8°.

Sabine, Edward, On periodical laws discoverable in the mean effects of the larger Magnetic disturbances. Nr. III.

Santini, Giov., Dei diversi metodi per determinare le longitudini geograf. (Revista dei lavori d. Accad. d. Padova. 1855.)

— Osservazioni delle ecclisse solare del giorno 28. luglio 1851 fatte in diversi osservatorii di Europa. Venezia 1856; 4°.

Schafhäutl, Geognost. Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges. München 1851; 8°.

Schirrer, C., Die Wandersagen der Neuseeländer und der Mauimythos. Riga 1856; 8°.

Société philomatique de Paris. Extraits des procès verbaux des séances. 1854—55.

Society, R. Geograph. Address 1856.

— Proceedings. Nr. 3 — 5. Journal, Vol. 25.

Society Royal. Proceedings. Vol. 7, Nr. 11—13.

Strozzi, Pietro, Documenti storici inediti. Venezia 1856; 4°.

Stur, Der Grossglockner und die Besteigung desselben. Wien 1856; 8°.

Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde. Bd. VIII, Nr. 1. Wien 1856.

Verein, Göttingischer, bergmännischer Freunde. Studien. Bd. III bis VII, Nr. 1.

Verein, naturwissensch. in Hamburg. Abhandlungen. Bd. 3.

Vernansal de Villeneuve, Giuseppe, Cenni fisiologici sui terreni in coltivazione. Milano 1856; 4°.

Vernansal de Villeneuve, Giuseppe, Memoria teorico-pratica sulla coltura del riso. Milano 1855; 8°·

Villa, Antonio. Le Cavalette. Le Cetonie. Le Farfalle. Armi antiche trovate nella Torba di Bosizio. — Le Epoche geologiche. (Separatabdrücke aus dem Journal Fotografo. Milano 1856.)

— Intorno 3 opere di Malacologia del S. Drouet di Troyes. Milano 1856; 8°·

Villaboa, Mathias Gomez de, Teoria del credito y su aplicacione, proyecto de reforma industrial y mercantil. Bruxelas 1856; 8°· (2 Exempl.)

Vinet, Ernest, Lettre a M, Éd. Gerhard, les oiseaux de Diomède, conjectures sur un vase peint. (Revue archéolog. 1854.)

Vrolik, G., Nadere Waarnemingen en proeven over de onlangs geheerscht hebbende ziekte der Aardappelen. Amsterdam 1846; 8°·

Wákidy, History of Muhammed's Campaigns edited by Alfred von Kremer. Calcutta 1855; 8°·

Zepharovich, V., Ritter von, Die Silur-Formation in der Gegend von Klattau, Přestitz und Rožmital in Böhmen. Wien 1856; 8°·

Landkarten.

Bach, Geognostischer Atlas von Deutschland. 9 Bl. Gotha. Fol.

Berghaus, H., Physicalischer Atlas. 2. Aufl. 93 color. Karten. (2 Bände). Gotha. Fol.

— Atlas von Asia. 15 Bl. Gotha. Fol.

Spruner, K. v., Historisch-geographischer Hand-Atlas. 3 Bände. Gotha. Fol.

Stieler, Ad., Hand-Atlas über alle Theile der Erde und über das Weltgebäude. 83 color. Bl. Gotha. Fol.

— Deutschland, Königr. der Niederlande, Königr. Belgien und die Schweiz mit den angrenzenden Ländern. 25 color. Bl. Neue Aufl. Gotha. Fol.

Sabine, Terrestrial Magnetism. (Plate 23 aus The physic. Atlas of natur. Phenomena.) 1 Bl. Fol. 1 Bl. Text. London.

Schwarzenberg, Ad., und Reusse, H., Karte, geognostische, von Kurhessen und den angrenzenden Ländern zwischen Taunus, Harz und Wesergebirge. Gotha 1854. Fol.

Berichtigung.

Im Bande XX, Seite 341, Zeile 7 von oben lies: Ivrea statt Sorza.
„ 9 „ „ „ due statt tre.

Übersicht der Witterung im Juli 1856.

Entworfen von A. U. Burkhardt, Assistenten an der k. k. Central-Anstalt.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck. Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Chios	+20°81	11·6	+28°5	15·	+15°1	335‴39	16·3	337‴36	20·6	333‴39	5‴09	—	N.	Am 1. +24°0, am 6. +27°7, am 13. 336‴15, am 31. 334‴34.
Valona	+20·23	3·6	+30·0	12·9	+15·5	—	—	—	—	—	—	32‴54	NW.	Am 9. +28°.
Ragusa	+20·00	31·6	+23·5	12·3	+16·4	335·44	12·3	337·44	21·9	333·11	—	9·00	NW. SO.	Am 4. +22°6.
Zara	+19·84	31·6	+24·6	11·3	+16·3	337·04	12·3	339·07	21·3	334·38	—	12·97	NW.	Am 1. +24°4.
Triest	+19·56	1·6	+24·5	8·9	+13·8	335·79	31·3	338·18	21·3	334·64	—	44·50	WNW.	Am 11. und 31. +24°3, am 12. und 16. 337‴15.
Curzola	+19·42	3·6	+24·0	10·9	+15·5	336·50	12·6	337·59	20·9 / 8·9	334·72	—	9·24	O. NW.	Am 31. +23°9.
Parma	+19·36	15·	+26·0	27·	+14·0	333·52	30·	336·44	8·	329·81	—	19·65	NW. / NO. O.	Am 1. 25°5.
Bologna	+18·98	2·6	+25·4	27·4	+13·1	332·86	30·6	335·48	8·9	329·81	—	27·91	WNW.	Am 1. das Max. +26°4, am 11. und 27. das Min. +21°1, am 21. 330‴03.
Semlin	+18·37	—	—	11·3	+10·2	333·12	31·3	336·53	10·6	331·26	—	—	—	
Trient	+18·37	31·	+25·0	10·	+ 9·0	330·07	31·	334·00	21·	328·20	—	—	SW. W. / NW.	
Venedig	+18·33	1·6	+24·2	27·3	+12·1	337·06	30·9	339.61	21·3	333·48	6·23	25·68	WSW.	Nach dem Max. +24°2, Min. + 11°6.
Szegedin	+18·04	31·6	+26·2	11·3	+11·0	333·51	30·9	336·30	10·6	330·85	—	7·54	N. NW. W.	Am 15. 335‴89 (vergl. Fünfkirchen).
Ferrara	+17·80	—	—	—	—	334·95	—	—	—	—	—	33·00	NO.	
Udine	+17·65	31 6	+24·0	6·3	+14·0	—	—	—	—	—	—	—	O. W.	
Mailand	+17·62	15·6	+24·0	9·3	+10·9	331·22	30·3	334·29	8·7	327·66	5·77	74·35	W.	Max. Therm. am 15. +25°8, Min. am 8. +10°4.
Sondrio	+17·52	31·6	+23·1	10·3	+10·6	325·82	30·3	326·93	9·6	324·04	—	—	SW.	Am 1. +22°7.
Ancona	+17·42	—	—	—	—	336·24	—	—	—	—	—	24·81	NW.	
Urbino	+16·88	2·6 / 1·6	+23·0	4·3	+10·0	320·75	30·	323·00	21·	318·06	—	60·47	SW.	
Botzen	+16·54	2·6	+23·4	10·3	+ 7·8	326·31	30·3	329·71	8·9	323·47	—	60·54	NO.	Am 30. +23°0.
Meran	+16·37	31·6	+23·5	10·3	+ 8·2	325·69	31·6	328·66	8·6	322·79	—	38·00	W.	Am 2. +22°2.
Tirnau	+16·30	31·6	+26·0	22·4	+ 9·4	331·89	31·4	334·91	8·9	328·28	5·12	14·89	NW.	Am 2. hier nur +16°.
Fünfkirchen	+16·03	26·6 / 30·6	+25·2	22·3	+11·4	331·19	15·6	333·03	5·6	328·36	—	12·60	NO.	Die Windrichtung auch aus SO., NW., SW. sehr wechselnd.
Ofen	+15·77	28·6	+24·6	12·3	+10·2	333·33	31·9	336·39	8·9	330·89	4·96	17·52	NW.	Am 1. +22°5, am 15. 335‴86.
Debreczin	+15·60	29·6	+23·0	4·3 / 12·3	+10·8	332·21	31·6	334·76	9·3	329·87	—	42·52	N.	Vom 4. bis 16. stieg das Max. nicht über +18°6.
Pressburg	+15·30	30·6 / 31·6	+23·3	6·3	+ 9·0	331·92	31·3	334·71	8·6	327·96	4·61	45·46	W.	Nach dem Max. +24°0, Min. am 6. +8°2.
Gran	+15·08	26·6	+24·5	12·3	+ 9·0	—	—	—	—	—	—	34·02	NW.	Am 3. +10°3.
Odenburg	+14·73	31·5	+21·0	6·3	+ 9·2	—	—	—	—	—	—	—	—	Am 25. +25°0.
Perugia	+14·60	—	—	—	—	320·55	—	—	—	—	—	41·16	S.	
Wallendorf	+14·54	26·6	+21·3	13·3	+ 8·5	322·61	31·6	325·59	11·3	318·87	5·20	47·91	W.	Vom 1. bis 25. das Max. der Temp. nicht über 20°4.
Gratz	+14·35	25·6	+22·7	4·3	+ 9·2	320·97	31·9	323·81	8·9	317·32	5·02	51·94	W. / WSW.	
Wien	+14·34	25·6	+23·2	6·3	+ 9·4	330·28	31·5	333·26	8·8	325·75	4·44	46·85	NW.	Mittl. Temp. aus 18ʰ 2ʰ 10ʰ = 14·44 Max. 25°2, Min. 7°2.
Laibach	+14·27	1·6	+23·4	11·3	+ 8·0	326·54	30·9	329·11	8·9	323·31	5·31	77·04	SW.	Am 25. +23°1, am 20·9 323‴48.
Schässburg	+14·20	1·6	+22·6	12·3	+ 9·2	322·61	31·3	325·38	11·9	319·17	5·45	45·78	NW.	Am 30. 22°1.
Prag	+14·15	25·7	+23·7	4·2	+ 6·6	329·53	30·4	332·84	8·7	325·13	4·42	14·74	—	Mittl. Windrichtung W.
Klagenfurt	+14·02	25·	+25·7	10·	+ 6·4	320·41	30·3	323·13	8·6	317·12	5·25	129·30	SW.	
Zavalje	+14·00	1·6	+23·4	22·3	+ 8·2	321·72	30·9	324·18	8·7	318·90	—	45·83	N.	Am 8. +22°4, am 25. +20°8.
Kornenburg	+13·88	25·6 / 31·6	+21·0	2·3 / 9·3	+ 9·0	—	—	—	—	—	—	64·46	W. NW.	
Lienz	+13·84	29·5 / 25·5	+21·5	10·3	+ 6·7	311·76	30·3	314·80	8·9	308·36	4·63	60·68	NW.	Am 1. +20°3.
Brünn	+13·80	31·6	+23·2	3·3	+ 6·4	329·93	31·3	333·35	8·9	325·54	4·36	22·75	NW.	Am 3. nach dem Max. +24°3, Min. 3°3.
Melk	+13·80	25·6	+21·4	7·3	+ 9·1	327·63	30·3	330·62	8·6	323·64	5·07	65·96	W.	Am 10. Abends +9°2.
Obervellach	+13·74	31·6	+20·4	10·3	+ 5·7	—	—	—	—	—	—	91·38	SO. N.	
Rzeszow	+13·66	26·6	+24·5	12·3	+ 7·6	330·30	30·4*	332·48	20·9	325·84	—	15·21	W.	* Hier wird auch noch um 10ʰ Vorm. und 6ʰ Ab. beob.
Adelsberg	+13·59	24·6	+24·9	10·9	+ 7·4	316·57	30·9	319·26	8·9	314·06	—	—	—	Am 12·3 +7°7.
Jaslo	+13·59	26·6	+25·2	4·3	+ 6·2	328·34	31·3	331·46	21·3	324·75	5·13	20·06	NW.	Am 4. Mittags nur +10°8.
Leisberg (bei Cilli)	+13·59	1·6	+23·3	7·3 / 12·3	+ 7·2	322·97	30·9	325·63	8·9	319·74	5·16	74·52	O.	Am 25. +22°2.
Neusohl	+13·57	30·6	+21·9	23·3	+ 8·5	323·33	29·9	326·33	9·3	320·27	—	—	NW.	Am 31·7 +22°0.
Krakau	+13·54	26·6	+22·2	4·3	+ 6·8	329·40	30·3	332·52	21·3	326·00	—	16·26	NW.	Nach dem Max. +23°5, Min. am 3. +6°0.
Czernowitz	+13·46	1·6	+21·6	13·3	+ 8·1	326·96	30·9	330·03	11·9	322·13	4·36	90·70	N.	Am 31. +21°2.
Leutschau	+13·45	26·0	+21·1	3·9	+ 8·7	325·15	31·6	328·00	21·3	321·89	—	38·94	NW.	Am 12·3 +8°8.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck. Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Trautenau	+13°36	—	—	16·3	+7°1	321‴57	31·9	325‴64	20·6	318‴14	—	42‴50	NW.	Die Temperatur-Beobachtungen beginnen wieder am 15.
Rosenau	+13·29	26·6	+21°6	2·3	+4·2	325·59	31·3	328·30	20·9 21·3	322·65	4‴02	32·21	—	Am 17. hier +21°0, am 22. +5°8.
Kronstadt	+13·29	1·5	+21·3	12·3	+7·8	315·26	31·	318·10	11·9	311·63	—	54·59	—	Am 19. +20°0.
St. Paul	+13·26	25·6	+22·6	7·3	+6·3	321·89	30·3	324·57	8·6	318·40	4·74	67·18	SO.	
Linz (Freienberg)	+13·26	25·6 31·6	+20·6	10·3	+8·2	323·07	30·3	325·88	8·6	319·11	4·72	62·79	W.	Am 8. +19°0.
Pilsen	+13·19	25·6	+22·1	3·3	+5·5	325·90	30·9	328·83	8·6	321·89	—	—	W.	Am 31. +21°5.
Lemberg	+13·12	29·6	+21·6	2·3	+7·0	325·97	30·9	329·22	21·3	322·50	4·57	39·88	W.	Am 1. 16°8.
Kahlenberg	+13·04	25·6	+20·6	6·3	+7·2	320·44	31·6	325·26	8·9	316·25	—	69·70	W.	Nur am 30. u. 31. noch +19°6.
Wilten	+13·01	16·6	+22·5	10·3	+6·9	314·93	30·3	317·21	8·6	311·68	—	62·14	NW.	Am 31. +21°1.
Czaslau	+12·98	25·6	+23·3	4·3	+6·7	327·74	30·3	330·91	8·9	323·85	4·11	31·59	SW.	Am 31. +21°4.
Bormio	+12·96	31·6	+18·7	11·9	+4·0	—	—	—	—	—	—	22·64	N.W.S.	Am 24. +18°5, am 3. 4. u. 21. +18°0.
Pürglitz	+12·90	25·6	+20·4	4·3	+5·6	325·43	30·3	328·65	20·9	321·58	5·02	20·31	W.	Am 8·6 321‴60, ausser am 23. nie über +18°0.
Sebössl	+12·85	25·6	+23·0	4·3	+6·2	325·25	30·3	328·54	8·9	321·13	4·06	15·30	SW.	Am 31. +21°8.
Gresten	+12·71	25·6	+22·2	10·9	+7·7	322·74	31·3	325·49	8·6	318·75	4·66	93·03	SW.W.	Am 31. +20°9.
Bodenbach	+12·68	25·6	+23·0	4·3	+4·0	332·49	30·3	336·03	8·9	328·18	—	9·60	NW.	Am 31. +22°2.
Mauer	+12·60	25·5	+23·3	23·3	+7·0	—	—	—	—	—	—	—	—	Am 25·6 +24°0, am 6·16 und 23. +6°7.
Kirchdorf (Oberösterr.)	+12·60	25·6	+22·2	4·2	+5·6	321·07	31·3	323·67	8·3	317·22	4·56	90·56	W.	
Kaltenleutgeben	+12·60	25·5	+21·0	10·9	+8·5	—	—	—	—	—	—	35·91	—	Am 6·3 +8°7.
Kremsmünster	+12·50	26·6	+20·5	10·9	+7·5	321·02	30·3	326·26	8·7	318·98	4·38	97·25	W.	Nach dem Max. am 25·7 +21°5, Min. am 4·2 +6°4.
Althofen	+12·48	25·6	+21·0	5·3	+6·2	309·04	30·9	311·91	8·9	306·11	4·57	71·10	SO.	
Saifnitz	+12·40	1·6	+21·0	10·3	+5·6	—	—	—	—	—	—	115·20	SO.	
St. Jakob	+12·30	25·6	+18·6	10·9	+7·0	302·06	30·3	305·20	30·3	299·60	4·46	90·20	SO. SW.	
St. Magdalena	+12·27	1·6	+20·6	2·3	+7·2	305·98	30·9	308·55	8·9	303·07	4·47	69·83	NO.	Am 25. +19°2, am 31. +17°6.
Kesmark	+12·25	26·6	+22·6	3·9	+7·4	315·58	31·3	316·82	21·3	312·94	—	28·17	N.	Am 30. +21°6, am 1. +20°1.
Innichen	+12·04	16·6 24·6	+23·2	10·3	+4·6	293·43	31·3	296·21	8·9	290·70	3·83	70·95	W.	Am 1. u. 31. +19°1.
Tröpolach	+12·03	1·6	+21·8	11·3	+5·5	315·13	31·3	317·81	8·6	312·07	4·50	100·12	O.	
Steinbüchel	+12·01	25·6	+20·0	10·3	+6·6	—	—	—	—	—	—	—	—	
Leipa	+11·94	25·6	+22·3	4·3	+5·0	327·99	30·3	331·02	8·9	323·85	—	12·89	NNW.	Am 31. +21°6.
Schemnitz	+11·77	25·6	+20·2	3·3 11·8	+8·0	314·63	31·3	317·50	21·3	311·78	—	25·14	WSW.	Am 31. +19°2.
Reichenau	+11·92	1·6	+19·0	3·	+7·0	314·40	31·3	318·17	8·6	310·92	—	16·19	W.	
Weissbriach	+11·59	1·6 24·6	+20·0	10·9	+5·8	—	—	—	—	—	—	92·20	O.SW.	
Deutschbrod	+11·34	25·6	+21·5	4·3	+4·1	321·50	31·9	324·36	8·9	317·71	4·33	33·64	NW.	Am 31. +20°4
St. Jakob (bei Gurk)	+11·20	30·6	+17·9	10·9	+5·8	—	—	—	—	—	—	62·32	NW.	
Gastein (Wildbad)	+10·63	25·6	+19·0	7·3 10·3	+5·5	300·69	30·6	303·58	8·6	297·19	—	46·46	SO.	Am 16. u. 31. +18°0, am 3. u. 4. hier +8°5.
Pregratten	+10·57	29·6	+19·5	10·3	+3·6	—	—	—	—	—	—	—	W.	Am 24. +18°.
St. Peter	+10·39	24·6 25·6	+17·0	10·3	+5·0	292·24	31·3	295·22	8·9	289·17	3·80	64·41	NO. S.	
Obir I.	+10·25	25·6	+22·5	10·3	+4·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kals	+10·22	24·6	+17·0	10·3	+3·8	—	—	—	—	—	—	—	N.	
Heiligenblut	+10·14	24·6	+17·6	10·3	+1·6	289·34	30·3	291·91	8·9	286·31	—	53·05	SW.	
Alkus	+10·01	24·6	+18·5	10·3	+0·5	—	—	—	—	—	—	—	NW. SO.	
Inner-Villgratten	+ 9·78	24·6	+19·8	11·3	+1·9	—	—	—	—	—	—	—	NW. SO.	
Plan	+ 9·69	15·6 31·6	+16·2	10·3	+2·4	278·77	30·3	281·53	8·9	276·26	—	52·83	—	Am 25. +15°4.
Stelzing	+ 9·56	24·6	+17·0	11·3	+4·0	—	—	—	—	—	—	—	NO.	
Unter-Tilliach	+ 9·34	1·6	+17·8	10·3	+2·9	—	—	—	—	—	—	—	OW.	Am 24. +16°6.
Kalkstein	+ 8·88	24·6	+18·0	10·3	+2·0	—	—	—	—	—	—	—	WO.	
Stilfserjoch (1. Cant.)	+ 8·17	2·6 19·6	+14·0	11·3	+1·0	—	—	—	—	—	—	43·99	—	Am 25. u. 31. +12°0.
Raggaberg	+ 8·16	30·6	+15·0	10·3	+1·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Luschariberg	+ 8·12	25·6	+15·3	10·6*	+1·0	—	—	—	—	—	—	—	—	* bei Schneefall.
Obir III	+ 7·01	31·6	+18·5	21·3	0·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
St. Maria	+ 5·51	30·6	+12·8	10·3	−1·4	250·21	31·6	253·12	9·3	247·97	—	169·20	W.	
Ferdinandshöhe	+ 3·51	23·7	+10·0	10·0	0·0	—	—	—	—	—	—	—	—	Am 24. +11°5. (Beobachtungszeit 5h Morg. und 7h Ab.)

Verlauf der Witterung im Juli 1856.

Die Wärme war fast an allen Orten unter dem vieljährigen Mittel, und die Regenmenge jener vom Juni ziemlich gleich, Gewitter waren verhältnissmässig sehr wenig, und jenes vom 24. auf 25. das am weitesten verbreitete, welchem in den meisten Stationen das Maximum der Wärme vorausging. Das Minimum der Wärme war in den nördlichen und östlichen Stationen um den 3. mit Reif, in den westlichen Stationen um den 10. mit Schneefällen im Gebirge.

Adelsberg. Gewitter sind angemerkt am 4. von 7^h bis 9^h 30′ Morg., am 5. von 8^h 45′ Morg. bis 11^h 30′ Morg., dann von 1^h 30′ bis 4^h Ab., am 8. von 11^h Morg. bis 12^h 30′ Ab., dann von 9^h Ab. bis 3^h Morg., am 9. von 9^h Ab. bis 1^h Morg.; am 10. von 1^h 30′ bis 3^h mit Hagel.

Alkus. Regen am 3. 4. 5. 8. 9. 10. 11. 17. 18. 20. 21. 25. 29., am 10. mit Schnee und fast 0°, dabei heftiger Sturm; am 25. Gewitter mit Sturm aus NW., am 31. wie an allen Stationen Ost-Tirols nach Aufheiterung und Wärmezunahme, Höhenrauch.

Althofen. Gewitter wie in Klagenfurt.

Ancona. Am 4. sehr starker Hagel.

Bodenbach. Regen am 11. 13. 17. 19. 20. 22. 26., stärkster vom 25. auf 26. (3‴62) mit Gewitter.

Bologna. Regen am 5. 7. 19. 26., stärkster am 27. (28‴21), am 21. und 25. stürmisch, am 1. u. 8. aus S.

Bormio. Regen am 4. 8. 17. 18. 25. 26., am 5. stärkster (6‴40) am 10. starker Nordwind, am 17. starker Südwind.

Botzen. Regen am 1. 3. 5. 8. bis 10. 18. 26. 27. 29., stärkster am 3. 8‴36, 10. 8‴30, 27. 8‴60, Gewitter am 1. um 9^h Ab., am 2. um 3^h 30′, am 5. um 0^h 30′ M., dann noch am 8. u. 9. Hagel fiel am 3. und 5., am 3. NW^6.

Brünn. Regen am 5. 9. bis 14. 18. bis 20. 26. 27., stärkster am 6. (6‴89), am 24. und 25. starkes Wetterleuchten, am 8. von 11^h Morg. bis 1^h 30′ Ab. Sturm a. S., am 21. NW^7.

Chios. Regen an keinem Tage. Gewitter am 21. um 9^h M., Sturm v. 14. auf 15. aus N., 30 Tage ganz heiter, vom 6. bis 13. 16. bis 19. 27. 29. u. 30., oft windstill, am 11. den ganzen Tag.

Cilli (Leisberg). Regen am 1. 2. 3. 5. 9. 10. 13. 14. 17. 21. 28. 29., stärkster vom 25. um 3^h 47′ Morgens bis 27. 9^h 15′ Ab. unaufhörlich mit wechselnder Intensität (32‴51), am 28. Ab. Wetterleuchten im O. und SO., am 29. im S., am 1. 10. 17. 20. 28. Gewitterregen.

Curzola. Regen am 10. 2‴40, am 28. 6‴94, am 6. 9. 12. NW.$^{7-9}$.

Czaslau. Regen am 5. 6. 8. 10. 12. 13. 17. 19. 20. bis 22., stärkster am 26. (6‴00). Gew. am 8. im W., am 20. u. 21. W^7, am 24. Wetterl. im S., am 25. im SW., am 24. 29. 31. Sternschnuppenfälle.

Czernowitz. Regen am 1. 5. 6. bis 15. 17. bis 21. 23. 27. 28., stärkster am 12. (40‴80), am 12. Sturm aus W.

Debreczin. Regen am 6. 7. 9. 11. 14. 15. 20., stärkster am 7. 20‴22.

Deutschbrod. Regen am 1. 6. 7. 9. bis 11. 13. 14. 17. 20. 21. 25. 26. 27. 28., am 8. um 3^h Ab. Gewitter im SO., am 17. um 4^h 15′ Ab. im W., am 31. um 4^h 15′ Ab. im SW., am 15. S^6.

Fünfkirchen. Regen am 1. 3. 5. 8. bis 10. 13. 14. 20. 21. 26. Gewitter am 1. um 2^h, am 4. um 4^h, am 8. um 9^h im S., am 9, 10. 20. 21. Ab. und am 27. um 2^h Ab., Wetterleuchten am 11., am 1. 10. 17. stürmisch aus NW.

Gastein. Regen am 1. 3. 4. 5. 6. 8. bis 11. 13. bis 17. 20. 21. 24. bis 27., stärkster am 27. (7‴06), am 10. fiel selbst in Gastein (3051′) von 7^h bis 9^h Morg. Schnee in grossen Flocken, am 27. lag Schnee bis 6000′, am 6. und 12. bis 6500′, am 14. bis 7000′. Gewitter am 4. um 6^h 30′ aus NW. bis 7^h bei grosser Dunkelheit, am 8. von 10^h bis 12^h Ab. heftig, am 24. von 9^h bis 10^h Ab. starkes Wetterleuchten aus NW. und NO., früher um 5^h bis 5^h 15′ Gussregen und kleiner Hagel, am 25. von 4^h bis 4^h 30′ Gewitter aus S.

Gran. Regen am 5. 6. 7. 9. 10. 19. 20. 21. 22. 29., stärkster am 9. 15‴08. Gewitter am 9. Morg. u. 28. Ab., am 11. NW^7.

Gratz. Regen am 1. bis 6. 9. 10. 13. bis 15. 18. 19. 21. 23. 26. bis 30. Gewitter am 1. 5. 21. 26. 29., Wetterleuchten am 25. Ueber das Gewitter am 25. hat Herr Andreas Rospini folgende genaue Aufzeichnung gemacht, um 7^h Ab. stieg im nordöstlichen Horizont ein heftiges Gewitter auf, während gleichzeitig ein anderes sich gegen N. entlud, ersteres zog langsam heran und vereinigte sich am 26. um 1^h Morgens mit einem aus W. kommenden Gewitter über der Stadt unter heftigen kaum 4 Secund. Zwischenraum haltenden Blitzen, schlug im N. in ein eine halbe Stunde entferntes Stallgebäude, zündete und äscherte es ein. Es soll in seinem weiteren Verlaufe gegen SO., nach einer Stunde unter noch heftigen Blitzen verschwindend, bedeutende Verheerungen angerichtet haben. Am 10. Mittags stürmisch aus N^7.

Gresten. Regen am 5. 6. 9. bis 15. 17. bis 21. 26. bis 29., am 5. 19‴84, am 21. 15‴74, am 11. Mitt. fernes Gewitter im S., am 12. um 6^h Ab. kurz aus NW., am 24. Blitze im W., am 25. um 4^h 30′ fernes Gewitter im S., um 7^h 45′ starker NW^4, gleichzeitig stiegen von allen Seiten Gewitterwolken auf (vergl. Gratz), gegen 8^h heftige Blitze im S. u. NW. und fernem Donner bis 10^h 30′, Intervalle zwischen Blitz und Donner 10 bis 15 Sec., dann Regen die ganze Nacht (in Gratz erst um 1^h Nachts Gewitter), am 8. um 9^h Ab. plötzlicher Sturm aus NW. mit Regenguss, am 30. Juni wurde hier und in dem 3 Stunden entfernten Purgstall um 8^h Ab. ein helles blauleuchtendes Meteor von SW. nach NO. horizontal ziehend und dann vertical herabfallend bemerkt.

Heiligenblut. Am 1. Hagel, am 10. Schnee.

Jaslo. Regen am 1. 9. 11. 12. 14. 17. 19. bis 22. 25. 26., am 9. und 20. 4‴38, Gewitter am 27. von 6^h bis 8^h Ab. u. NW^6, am 3. um 6^h 30′ SW^5, am 10. und 17. dichte Nebel.

Innichen. Regen am 1. 3. 4. 5. 8. 9. 10. 17. 18. 19. 21. 25. bis 30., am 1. 13‴88, am 10. Vorm. Schnee, am 27. Regen mit etwas Schnee. Gewitter am 2. nach 3^h und 5^h Ab. in der Ferne, ebenso am 3. u. 4. um 4^h, am 8. Ab. ein Donner, am 10. von 1^h bis 4^h ferner Donner, Morg. Schnee bis zur Cultur, Abends wieder weggethaut bis zur Waldregion, am 16. um 4^h Ab. Gew., am 17. um 6^h in der Ferne, ebenso am 24. nach 2^h und 9^h Ab., am 25. von 1^h bis 3^h stark, am 9. SO^6.

Inner-Villgratten. Regen am 2. bis 5. 7. bis 10. 13. bis 15. 17. 18. 20. 21. 24. bis 20., am 10. Schnee bis 4600′ am 27. bis 5500′. Gewitter am 2. 3, mit wenig Hagel und W^8, am 4. mit W^8, dann am 8. 9. 25., am 24. Blitze, am 10. W$^{7-8}$, am 30. und 31. Höhenrauch, am 6. 23‴02, am 20. 13‴04.

Kahlenberg. Regen am 5. 6. 9. 10. bis 14. 18. 20. 21. 26. 27. 28., am 10. mit Eis, am 12. von 3^h bis 4^h Gewitter gegen S. und starker Gussregen, am 24. und 25. Ab. Blitze im W. und SW., am 27. Ab. hier kein Gewitter (vergl. Wien), am 8. nach 10^h Ab. sehr fernes Gewitter im S., vom 5. auf 6. stürmisch aus W., der Schneeberg war sichtbar am 3. 4. 13. 21. 22.

Kalkstein. Regen am 3. 4. 5. 7. 8. 13. 14. 15. 17. 18. 20. 21. 24. bis 29., am 10. um 6^h Morg. Schnee in grossen Flocken, der um 9^h wieder wegthaute. Gewitter am 3. 4. 24., sämmtlich schwach, am 25. hier kein Gewitter, sondern nur W^8.

Kals. Regen am 2. 4. 5. 8. 9. 10. 17. 18. 21. 25. 26. 27. 28. Schnee am 9. Abends bis zu den letzten Feldern, d. i. bis 4500′ herab, so dass er den Bergbewohnern die Bohnen auf dem Lande abdrückte, Gewitter am 2. 4. mit heftigem Regen.

Kaltenleutgeben. Regen vom 5. auf 6. 8. 13. 18. 25. u. 27., stärkster am 26. (14‴27). Gewitter wie in Wien.

Kesmark. Regen am 6. 9. 11. 14. 19. 20. 22. 23., am 11. 15‴60, in den Karpathen lag am 12. der Schnee bis 6000′.

Kirchdorf. Regen am 4. 5. 6. 8. bis 15. 17. bis 21. 25. bis 29. Gewitter am 8. um 7^h 50′ Ab. mit Sturm aus W., am 11. um 5^h Ab. fernes Gewitter von SW. nach SO. ziehend und W^6, am 12. Morgens Schnee auf den Hochalpen bis in die Region der Alpenhütten (etwa 5000′), am 16. Ab. Wetterleuchten im W., am 24. von 10^h bis 12^h im SW., am 25. um 5^h fernes Gewitter von

S. nach SO. und O., von 6^h 50′ bis 8^h 50′ nahes aus W. in Drehung nach ONO. bei gleicher Windesdrehung, am 20. Regengüsse und W^8, am 1. starke Morgenröthe, am 2. 3. 6. Wasserziehen der Sonne, am 4. Morgens grosser Sonnenhof im Scheitelpunkte, mit einem Lichtstreifen als Tangente.

Klagenfurt. Gewitter am 1. 2. 4. 5. 8. 10. 17. 20. 26., am 10. Schnee bis 5000′, am 27. bis 5600′, am 10. und 17. leichter, am 20. starker Hagel, die Körner wogen 22·7 Gramme.

Korneuburg. Regen am 5. 6. 7. 9. 10. 11. 12. 14. 15. 19. 20. 21. 22. 27. 28., stärkster am 6. 17‴54, Gewitter wie in Wien.

Krakau. Regen am 9. 11. 12. 14. 19. 20. 22. 27., stärkster am 9. 5‴12, Blitze am 26. Ab., stürmisch am 3. 9. 11. 12. 14. 17. 19. bis 22., Sonnenhof an einem Tage.

Kremsmünster. Regen am 5. 8. bis 10. 12. 13. 14. 18. 19. 20. 25. bis 28., stärkster am 20. 21‴50, am 8. Schnee im Hochgebirge, ebenso am 10., der am 20. wieder wegthaute, am 20. und 21. stieg das Kremsflüsschen 5′ über den Nullpunkt. Gewitter: am 2. um 10^h im SO., am 4. im WSW. u. W., Blitze am 12. Ab. im W., am 16. um 8^h Ab. ebenso, aber schwächer, am 24. bis Mitternacht im SW. zuletzt im S. in Zwischenräumen von 3 bis 5″, die Gewitterwolken (Cumuli) ragten bis 10° am Horizonte heranf. Am 25. Gewitter aus W., welches durch das Zenith des Ortes zieht, ein Blitz schlug 150 Kl. nordwestlich vom Observatorium in eine hohe Pappel; Dauer bis 7^h 30′, im O. verschwindend, später zog ein zweites Gewitter nördlich, ein drittes südlich vorüber. Ende um 9^h; am 1. und 13. schöne Morgenröthe und am 27. Höhennebel und kühl, vom 29. bis 31. ganz heiter.

Kronstadt. Regen vom 1. auf 2. 3. 4. 5. auf 6. 7. 10. 11. 12. 13. 15. 16. 17. 19. 20. 22. 29., am 11. 10‴63, am 6. 10‴09, am 13. Schnee im Gebirge (hier also später als in den südwestlichen Alpen. Gewitter am 1. um 4^h Ab. aus NW., um 9^h Wetterleuchten. am 5. um 8^h 30′ Gewitter aus S., am 9. um 5^h Ab. aus SW., um 9^h Wetterleuchten, am 10. um 11^h M. und 5^h Ab., bei letzterem wurden die Felder 2 Stunden vor Kronstadt vom Hagel gänzlich verwüstet; am 11. um 7^h heftiges Gewitter aus W., Nachts, so wie am 12. Vor- und Nachmittags grosser Sturm aus NW., am 19. um 11^h M. aus W., am 27. um 9^h Ab. Wetterleuchten im W., am 5. 17. 19. Morg. dichte Nebel.

Laibach. Regen am 1. 2. 3. 5. 8. 9. 10. 14. 15. 18. 19. 20. 21. 25. 26. 27. 28. 29., am 9. 16‴83, am 27. 13‴83. Gewitter am 1. von 7^h 19′ bis 45′, am 5. von 1^h 25′ bis 3^h 50′, am 9. von 11^h 30′ bis 1^h 25′, am 13. von 5^h 50′ bis 6^h 50′, am 20. von 3^h 10′ bis 4^h 15′ gegen NW., dann am 20. von 5^h 30′ bis 6^h 35′, am 21. von 1^h 30′ bis 6^h Morg., am 25. von 4^h 40′ bis 5^h 13′, dann von 5^h 25′ bis 5^h 40′. am 26. von 2^h 20′ bis 6^h Morgens.

Leipa. Regen am 8. 10. 12. 13. 19. 20. 25. 26. 28., am 25. 5‴78, am 25. starke Gewitter im SW.

Leutschau. Regen am 9. 11. 15. 17. 18. 19. 20. 21. 22., am 11. 15‴53, Gewitter am 17. um 6^h Ab., Sturm am 12. aus NW.

Lienz. Regen am 2. 3. 4. 5. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 25. bis 27., am 27. 14‴64, am 10. Schnee bis 4200′, am 27. bis 6500′. Gewitter am 3. um 1^h aus NW. schwach, am 4. um 6^h Ab. aus W., am 8. Ab. Blitze im N. u. NW., am 24. um 4^h schwach im N., Ab. Wetterleuchten im N. u. NO., am 25. von 1^h 30′ bis 2^h 30′ schwaches Gewitter und von 8^h bis 10^h Sturm aus NW., am 1. um 1^h Gewittersturm. am 10. Sturm im Hochgebirge. Alpenglühen am 19. 22. 23. 30., Morgenroth am 12. 20. 31., Abendroth am 8. 29. 30. 31., Höhenrauch am 31., Mondhof am 13. Herr Keil bemerkt über die Witterung in Ost-Tirol: den 24. 25. 30. und 31. Juli ausgenommen, war es im ganzen Monate unfreundlich kalt und feucht, und die Gegend oft in Nebel gehüllt, wie man es nur im Herbste zu sehen gewohnt ist. Schnee war auch in der Nähe und der Reif wurde am 11. und 13. nur durch den Wind verhindert sich zu bilden, wie Herr Steiner aus Unter-Tilliach bemerkt. Stürmisches Eindringen des kalten NO. Windes brachte besonders vom 8. bis 10. bedeutende Wetterstürze, Schneefälle bis zu 4200′, also zur obersten Gränze der Cultur; das Thermometer sank in Alkus fast auf 0°, geheizte Zimmer wurden in den höher gelegenen Stationen ein Bedürfniss. Auch der Wettersturz vom 25. zum 27. nach einem Gewitter bot ähnliche Erscheinungen in geringerem Grade. Erst in den letzten Tagen trat hier so wie überhaupt in den Alpen Wärme ein, ebenso der die Hundstage bezeichnende Höhen- oder Sommerrauch, und die Feldfrüchte standen trotz dieser Ungunst des Wetters schön.

Linz. Regen am 5. 6. 9. bis 15. 18. bis 21. 26. bis 29., am 5. 9‴80, am 25. 9‴00. Gewitter am 12. um 5^h 10′ Ab. schnell aus W. vorüberziehend, am 13. um 10^h 30′ M. aus SW. mit Platzregen (1‴50 in 10′), stärkere Entladung des Gewitters im OSO., nach dem Gewitter rasche Verdunstung (Dächer dampfen) und Drehung des Windes von SW. nach W., am 16. um 9^h Ab. Blitze im SW., am 24. tief im SSW., am 25. um 6^h 30′ im OSO. und SW., Drehung des Windes von O. nach SW. und W., von 8^h bis 9^h Blitze ringsum. Am 1. 11. 17. u. 25. Wasserziehen der Sonne, am 3. 22. 23. Abendroth, am 15. Sonnenhof, am 23. u. 25. Sichtbarkeit der fernen Alpen. am 24. Morgenroth, am 30. reichlicher Thau, später dichter Nebel, dann heiter u. steigende Wärme.

Luschariberg. Herr Cooperator Sumper bemerkt, dass in diesem Jahre hier die Gewitter sehr häufig, aber ohne Hagel waren. Am 3. traf der Blitz zweimal den Blitzableiter der Kirche und fünfmal einen auf einem Hügel aufgestellten Ableiter, am 9. um 3^h Nachmittags traf ein starker Blitz letzteren, machte dessen Spitze stumpf, und schmolz die kupferne Schiene von der eisernen Stange. Die Leitungsschiene war 2′ tief und 24′ lang unter der Erde fortgeführt, als aber der Blitz das Ende dieser Schiene erreicht hatte, fuhr er nach allen Richtungen (wie das verbrannte Gras andeutete) aus einander, und ein Strahl bohrte zwei grosse Löcher in die Kirchenmauer, in der Kirche selbst beschädigte er nur den Marmoraltar. An gleichem Tage wurden auf einer Alpe ober Malborgeth 96 Schafe getödtet.

St. Jakob bei Gurk. Herr Pfarrer Kaiser bemerkt über die häufigen Gewitter im Juli: am 10. traf ein Blitz zündend die nordöstliche Seite des Schlosses zu Strassburg, äscherte Dach, Thürme und einige Zimmer ein, und nur der heftige Regen hinderte ein weiteres Umsichgreifen des Brandes.

St. Magdalena. Regen am 4. 5. 6. 8. 9. 10. 15. 19. 21. 26. 27. 29., am 9. 13‴10, am 27. 12‴40. Viele und heftige Gewitter am 5. und 8., mit Hagel am 21. u. 26. Wetterleuchten am 9. 14. 21. 23. 25. 28., am 8. von 2^h Ab. bis 9. Nachts andauernd. Nebel am 5. 15. 19. 20.

St. Maria. Regen vom 1. bis 5., am 2. und 3. mit Hagel, am 8. dann vom 14. bis 22., am 18. mit Schnee, am 20. mit Hagel. ferner am 25. mit Hagel, dann am 28., eigentliche Schneefälle waren am 9. 10. 11. 28. 29., am 5. 12‴92, am 10. 22‴64 Schnee. Gewitter am 3. an drei Orten, am 4. um 7^h 30′ Ab. mit in 10 Min. 2‴ grossen Niederschlag, am 8. um 6^h Ab., am 9. um 4^h Ab. bei dichtem Schneefalle, auf welchen Nachts die Temperatur auf —4°6 fiel, der Schneefall reichte bis 1850 Metr. üb. d. M., am 24. von 5^h 30′ Gewitter aus N., wo schon um 2^h Ab. Donner hörbar war, es fiel grosser Hagel, dann Regen und Regenbogen, auf dem Berge gegen Westen (8—9000′) Schnee. am 28. und 29. um 6^h Ab. ebenfalls Gewitter, am 24. Thau und Rauchnebel, vom 16. bis 30. war die Wärme um 2^h Mittags täglich auf +8° bis +12°, am 30. +12°8, am 31. aber schon +7°4, während an diesem Tage bei Aufheiterung in der Tiefe die Wärme noch zunahm.

Melk. Regen am 6. 7. 9. 10. 11. 12. 14. 17. bis 21. 26. bis 29., vom 5. auf 6. 22‴41, Blitze am 8. im NW., am 15. und 25. im W., Nebel am 6. 13. 23. 29. 30. 31., am 8. Ab. NW^7.

Meran. Regen am 3. 4. 5. 8. 9. 10. 17. 18. 25. 27. 29., am 3. 6‴13, am 6. 3‴2, Gewitter am 4. um 4^h, am 25. um 9^h Morg., am 11. Schnee bis auf die Alpenweideplätze.

Neusohl. Regen am 7. (7‴68), am 10. und 14.

Oderberg. Regen am 5. 11. 19. auf 20.

Oedenburg. Regen am 1. 5. 6. 8. 9. 10. 12. 13. 14. 18. 20. 26. 27. 28. 29.

Ofen. Regen am 4. 5. 9. 10. 20. 21. 27. 30., am 6. 5‴50.

Pilsen. Regen am 5. 7. 8. 10. 12. 13. 25. 26. 28. Gewitter am 25. um 6^h Ab. im O., dann im N. u. W.

Plan. Regen am 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 13. 15. 17. 18. 21. 25. 27. 29., am 9. 8‴91, am 17. 7‴47, Schnee am 10., Gewitter am 25. um 10^h Morg. (S. Meran). am 10. NW^6.

Prag. Gewitter am 25. um 7^h aus SW., am 4. Morg. in der Umgebung Reif. Nebel am 4. 15. 24. 30. und 31. Morgens.

Pressburg. Regen am 5. 6. 9. 10. 12. 13. 14. 18. 20. 21. 26. 27. 29., am 6. 12‴60. Gewitter am 29. um 2^h im O., um 4^h näher mit Regen, am 28. Ab. Wetterleuchten im S. Stürme am 6. Morg. W^{7-9}. am 8. und 10 S^7, vom 26. auf 27. Nachts aus W., am 27. farbiger Sonnenhof.

Pürglitz. Regen am 1. 6. 8. 9. 10. 12. 14. 17. 21. 36. 29., am 25. 8‴79. Gewitter am 25. von 4^h 30′ bis 5^h 15′, vom 3. auf 4. Reif, wobei das Kartoffelkraut erfror.

Ragusa. Regen nur am 28. (6'''0) und am 29. (3'''0). Die Temperatur ausser am 11. 12. und 14. täglich um 2^h Ab. zwischen +20° bis +22°, am 9. um 9^h 30' bis 11^h Ab. Blitze aus SO., am 27. Ab. aus O. u. NW.

Reichenau. Regen am 5. 6. 8. 10. 11. 14. 18. 20. 27. 28., am 13. 4'''03. Gewitter am 8. um 6^h Ab. aus SW. bis SO. mit Sturm, am 11. um 11^h Morg. von N., am 25. von 2^h 30' von S. nach O., um 8^h 30' von S. nach NW. mit starkem Regen, am 24. starkes Wetterleuchten im W., am 3. starker Reif, am 4. schwacher.

Rosenau. Regen am 6. 9. 12. 14. 20. 23., am 19. 14'''37, am 20. um 7^h Ab. starker Wind aus SW.

Rzeszow. Regen am 9. 11. 14. 20. 21., am 20. 4'''12. Gewitter am 27. um 5^h 45' Ab. aus NW. ohne Regen.

Schässburg. Regen am 2. 5. 9. bis 13. 15. 16. 20. 21. 23. 31., am 11. 11'''32. Gewitter am 1. von 4^h bis 5^h Ab. aus NO. u. O., am 5. in der Nacht, ebenso am 10. u. 15., am 30. von 5^h bis 8^h im SO., am 27. Ab. Blitze im SW., vom 11. auf 12. Sturm aus NW^{10}.

Schemnitz. Regen am 6. 9. 11. 20., am 9. 13'''96, am 27. und 29. Nachmittags, am 9. Morg. Gewitter, am 11. u. 12. stürmisch aus W.

Schössl. Regen am 7. 8. 10. 12. 17. 20. 25. (10'''67). Gewitter am 25. von 6^h 45' bis 10^h mit schädlichem Hagel, am 17. um 2^h 30' Morg. kurz aus NW., vom 3. auf 4. Reif im Gebirge, der das Kartoffelkraut und die jungen Fichtensprossen versengte (in Schössl waren um 5^h Morg. +5°0).

Semlin. Regen am 5. 11. 21. Gewitter am 1. 8. 9. 10. 19. 28., am 30. sehr nahe.

Sondrio. Regen am 4. 5. 8. 9. 15. 16. 25. 31. Gewitter am 2. um 9^h 30' Ab. Hagel durch 3 Minuten, am 8. von 7^h bis 8^h Ab. sehr stark, am 17. um 8^h Ab., am 25. um 6^h 20' Morg., am 31. um 11^h 20' Ab.; am 16. stürmisch.

Stilfserjoch (I. Cant.). Regen am 1. 3. 4. 5. 8. 17. 18. 24. 25. 26. 28., am 25. 7'''45, am 17. Sturm.

Szegedin. Regen am 3. 4. 5. 6. 9. 10. 21. am 10. 1'''80, am 21. 1'''64. Gewitter am 5. mit Sturm aus SW. wann?

Tirnau. Regen am 6. 7. 11. 14 21. 30., am 7. 7'''48. Gewitter am 8. Ab. Reife waren vom 3. bis 4. im nördlichen Theile des Comitates den Feldfrüchten schädlich. Herr Dr. Krzisch. k. k. Comitats-Physicus, welcher in seinen monatlichen Einsendungen auch jedesmal eine Darstellung der herrschenden Krankheiten beifügt, schreibt über ein Meteor am 1. Juli um 8^h 19', welches gegen NW. in fast senkrechter Richtung alles erleuchtend, scheinbar im nächsten Umkreise der Stadt mit zischendem Geräusche zur Erde fiel.

Trautenau. Regen am 1. 9, bis 14. 20. u. 21., am 9. u. 20. 6'''80. Gewitter am 9., am 1. Morg. starker Frost (auf der Schneekoppe —4°4), am 3. um 3^h Morg in Trautenau Frost, Kartoffeln und Georginen erfroren. am 7. und 8. viel Schnee auf der Schneekoppe, der bis Marschendorf (+1776') herabreichte, am 8. zwischen 4^h und 5^h Morg. fielen sogar in Trautenau (1282 P. F. Seehöhe) Schneeflocken.

Trient. Regen am 1. 4. 5. 8. 6. 10. 16. 17. 18. 25. Gew. am 1., vom 2. auf 3. 4. 8. 16. 25. Stürme: besonders am 1. von 3^h 30' bis 4^h 15' Ab. aus NNW. mit Gussregen, der die Strassen unwegsam machte, es fiel auch Hagel, der aber keinen grossen Schaden anrichtete, am 8. aus SO., am 10. aus N., am 27. aus NO.

Triest. Regen am 2., vom 3. auf 4. 8. 9. 21. 26. 27. Gewitter am 2. um 4^h 30' Morg., am 8. um 9^h 30' Ab., am 21. um 7^h 15' u. 7^h 20' Morg., am 20. Blitze aus NNW.

Udine. Regen vom 2. bis 5. 8. 9. 10. 18. 26. Gewitter am 2. 1^h bis 2^h 30' Morg., am 3. von 3^h bis 5^h, am 4. von 2^h bis 4^h, am 5. um 12^h Mitt., am 8. bis 11^h Ab., am 10. von 12^h bis 1^h.

Untertilliach. Regen am 2. 3. 4. 8. 9. 10. 17. 18. 25. 26. 27. 28. 29. Gewitter am 2. 3. 4. 8. 9. 25., am 24. Wetterleuchten, am 10. u. 25. W^S, am 10. Schnee bis 4600', am 17. bis 5500', am 11. geheizte Zimmer.

Urbino. Am 4. Juli brach in der Nacht ein Orkan aus WSW. los, der von einem furchtbaren Hagelschlag begleitet war, drei Stücke wogen zwei römische Pfunde (=1·21 Wiener Pfd.). Die Hagelkörner hatten die Form einer in zwei Hälften gespaltenen Kugel, die concentrisch mit einer durchsichtigen und schneeigen Hülle umgeben war. Mehrere Landleute wurden schwer beschädigt.

Valona. Regen am 28. 30. 31., am 28. 10'''78, am 31. 10'''99, die Temp. war um 2^h Mitt. täglich über +20°, das mittlere Maximum dieser Stunde war +23°9, am 4. um 9^h Ab. +27°0.

Venedig. Regen am 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 18. 19. 21. 26. 27., am 8. 8'''64. Gewitter am 4. um 6^h 30' Ab. im SW., um 10^h Ab. im N., am 2. um 8^h 30', am 5. um 6^h 15' gegen SW., am 4. um 10^h Ab. gegen N., am 8. um 3^h 30' Ab. gegen NW. mit Sturm aus W., am 9. um 2^h 30' mit Hagel durch 6 Minuten, Ab. Blitze gegen NO., am 20. aus NO., am 25. aus SW., am 26. aus NO., in der Nacht vom 25. auf 26. und am 27. Morg. Gewitter.

Wallendorf. Regen am 1. 4. 6. 7. 9. 10. bis 21. 23. grösstentheils schwach, nur am 5. 10'''03 und am 10. 10'''81. Gewitter: am 5. Blitze im SW., am 8. ferne, Abends im SW., am 19. Ab. und am 29. 30. 31. in der Ferne, am 10. schädlicher Hagel von 7^h bis 7^h 30' Ab., vom 6. bis 12. auch hier im Gebirge Schnee bis Rodna, wo viel Vieh auf der Weide zu Grunde ging.

Wien. Regen am 5. 6. 7. 9. 10. 11. 12. 13. 15. 18. bis 21. 26. 27. 28., am 7. 14'''48, zugleich die grösste Regenmenge in 24 Stunden seit 6. September 1855, der Wienfluss stieg um 4'. Gewitter am 8. im W., am 24. und 25. Wetterleuchten.

Wilten. Regen am 4. 5. 8. bis 11. 14. 15. 17. 18. 20. 21. 24. bis 27., am 26. 11'''24. Gewitter am 24. von 6^h Ab. mit Sturm aus N., um 9^h Abends Blitze im S., am 25. um 12^h Mittags im S. (kleinstes Intervall 9 Sec.), um 8^h Ab. stark im S., am 10. Schnee im Gebirge bis 3000' über die Thalsohle.

Zara. Regen am 6. 9. 10. 27. 28., am 27. 3'''52, die Wärme ausser am 11. 20. 21. um 2^h täglich über +20°, das mittlere Maximum dieser Stunde war +21°8.

Zavalje. Regen am 3. 4. 6. 9. 10. 11. 18. 21. 26. bis 31., am 21. 14'''17, am 26. 13'''45, am 27. 14'''63, am 1. u. 24. Ab. Wetterleuchten, Nebel am 2. 3. 4. 22. 27. 28. 29. 30.

Magnetische Störung am 21. **Störungen des Luftdruckes** am 8., **der Temperatur** am 3. 10. u. 23., **des Dunstdruckes** am 3. u. 26.

Nachtrag zum Monate Juni.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck. Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Meran	+16°33	30·6	+24°4	19·3	+ 9°6	326'''09	12·3	328'''14	6·6	322'''88	—	32·44	WNW.	Am 11. +23°8 (am 9·3 328'''07, s. Botzen).
Admont	+13·44	2·6 7·6	+21·4	8·3	+ 7·0	312·62	8·3	314·73	6·6	308·63	—	54·34	NW.	Am 26. +20°0.
Markt Aussee	+12·80	3·6	+23·6	22·9	+ 4·2	312·18	8·3	315·17	18·6	308·82	4·25	46·84	WO.	Am 28. +21°4.
Alt-Aussee	+10·85	5·6	+23·2	7·8 21·9	+ 4·4	302·45	8·3	305·10	18·	299·19	4·21	163·52	OW.	Am 28. +19°6.

Merao. Juni. Regen am 7. 11. 13. 14. 18. 21. 28. 30., am 18. $14'''34$, Gewitter: am 11. u. 14. Ab. (Gewitterregen), am 28. um 7^h Ab., am 30. sehr heftig, am 19. waren die Bergspitzen frisch beschneit, am 21. noch tiefer.

Admont. Juni. Regen am 5. 7. 8. 12. bis 14. 22. bis 20., am 22. $11'''82$. Gewitter: am 3. um 8^h Ab. gegen NW. u. W. mit Sturm aus NW., am 4. um 2^h Ab. im SW., am 6. um 2^h im NW., um 3^h 30′ ein Orkan aus NW., der eine 2′ im Durchmesser haltende Eiche an einem Abhange entwurzelte, am 11. im N. und SW., um 11^h Morg., und von 2^h bis 6^h Ab. im SO., am 12. um 6^h Ab. im NW., am 13. um 2^h im NO., am 16. um 3^h im SW., Sturm war noch am 20. um 9^h aus NW., am 8. fiel in den Bergen Schnee bis 1800′, vom 22. bis 29. fast immer Regen, Schnee bis 2000′.

Aussee (Markt). Juni. Regen vom 3. bis 6. 8. 10. 12. 18. 21. 23. 24. 26. 29., am 6. $10'''97$, am 24. $11'''91$. Gewitter: am 11. um 2^h, am 12. Ab., am 13. um 6^h Ab., am 15. Ab. Wetterleuchten, am 21. Sturm aus NW., Hagel am 3. 4. 5. 6. Mondhöfe am 16. und 17., am 7. Schnee auf den Bergen, am 12. auffallend süsslicher Geruch der Luft.

Alt-Aussee. Juni. Regen am 3. 4. 6. bis 9. 11. bis 14. 16. 18. 19. 21. bis 27. 29., vom 25. auf 26. $25'''97$, vom 6. auf 7. $18'''12$. Gewitter: am 3. von 7^h bis 8^h Ab. mit Hagel aus N., am 5. Ab., am 29. zwischen 9^h und 10^h Morg. aus SO., von 8^h bis 9^h Ab. aus SO., um 10^h 30′ aus NW. Blitze, am 29. um 1^h 45′ Morg. Donner, am 19. von 6^h bis 7^h Ab. Sturm aus W., am 22. Schnee im Gebirge.

Veränderungen. In Obervellach setzt Herr J. Reichel die Beobachtungen über die Temperatur, Regenmenge und Windrichtung fort, Herr R. Kamptner wird die Beobachtungen in Sachsenburg (1571′ Seehöhe) fortsetzen.

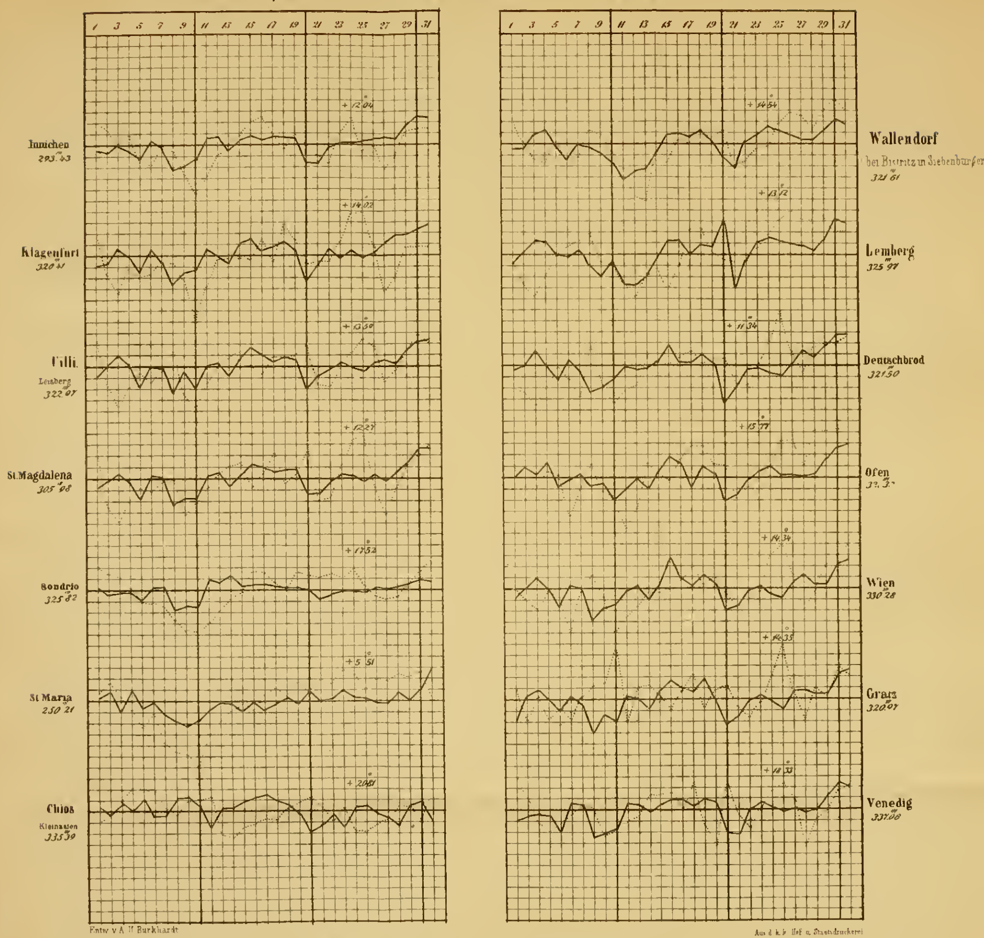
In Stelzing (4463′ Seehöhe) begann Herr Paul Leopold zu beobachten.

Herr David Corbetta sendet seit Juli 1856 auch Temperatur-Beobachtungen von dem höchsten Punkte der Strasse über das Stilfserjoch, der Ferdinandshöhe, ein. Die Seehöhe dieses Punktes ist nach der bei Erbauung der Strasse ausgeführten Nivellirung 8663 Par. Fuss, somit gegenwärtig der hochstgelegene Platz in Europa, wo Beobachtungen in fortlaufender Reihe gemacht werden.

Berichtigung. In der Übersicht für Mai soll nach Alt-Aussee $+8°55$ der Name Saifnitz, statt Luschariberg $+8°50$ mittlere Temperatur, stehen.

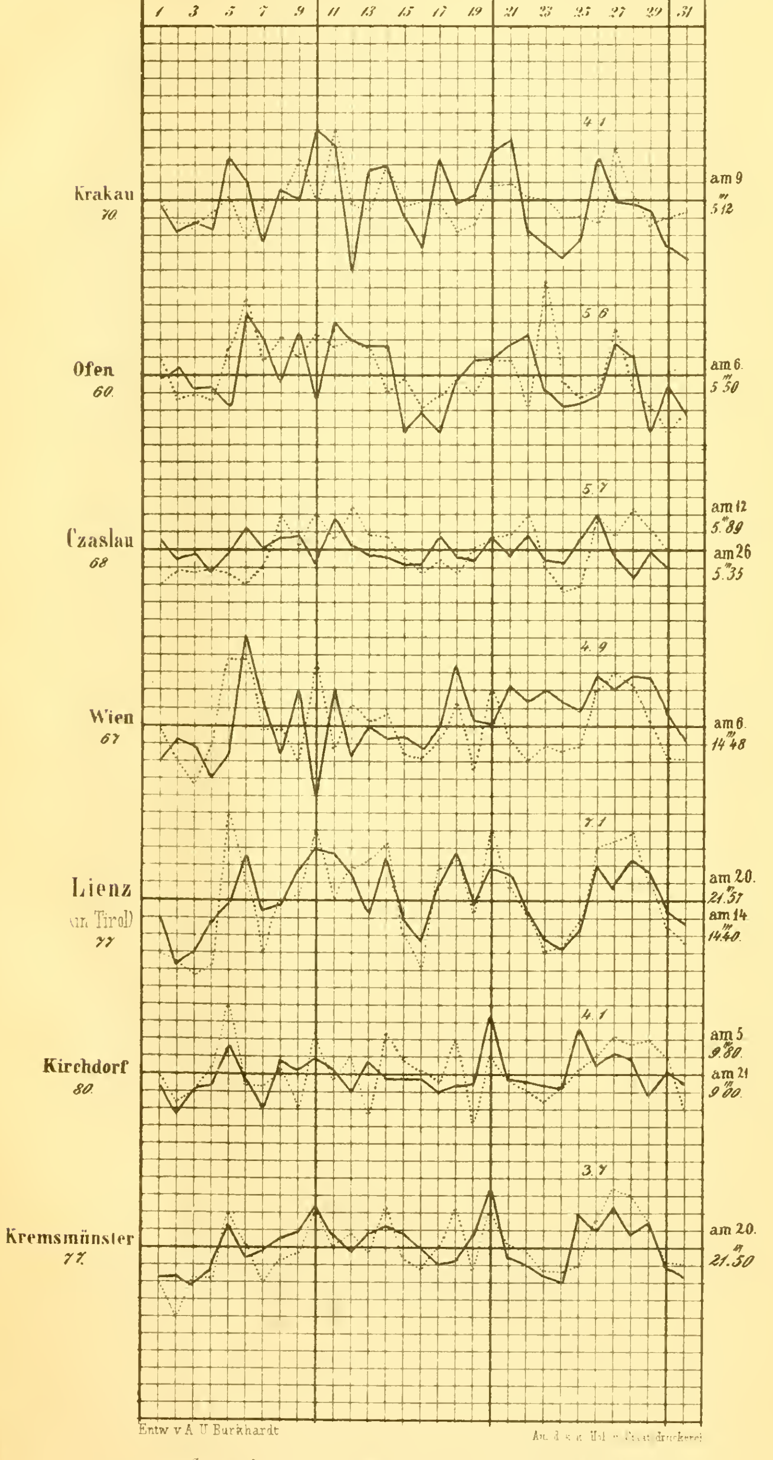
Gang der Wärme und des Luftdruckes im Juli 1856.

Die punctirten Linien stellen die Wärme, die ausgezogenen den Luftdruck dar.
Die beigeschriebenen Zahlen sind Monatmittel, denen die stärkeren Horizontallinien entsprechen
Ein Netztheil entspricht bei der Wärme einem Grad Réaumur, beim Luftdrucke einer Pariser Linie.



Gang der Feuchtigkeit und des Ozongehaltes der Luft im Juli 1856.

Die punktirten Linien stellen die Feuchtigkeit, die ausgezogenen den Ozongehalt dar.
Die am Rande befindlichen Zahlen sind die Monatmittel der Feuchtigkeit, jene zwischen den Curven die Monatmittel des Ozongehaltes.
Den Monatmitteln entsprechen die stärkeren Horizontallinien.
Ein Netztheil beträgt für die Feuchtigkeit 5 Procente, für den Ozongehalt einen Theil der Farbenscala, welche vom völligen Weis bis zum tiefsten Blau zehn Abtheilungen enthält.



Phänologische Übersichten von Österreich im Juli 1856.

Von dem correspondirenden Mitgliede K. Fritsch, Adjuncten der k. k. Central-Anstalt.

I. Pflanzen-Kalender.

Die Orte sind nach der mittleren Temperatur des Monates geordnet, die Zeiten gelten für die ersten Blüthen.

Die ersten Blüthen entfalten:	Ofen	Pressburg	Wien bot. Garten	Umgebung von Wien			Prag	Hermannstadt	Brünn	Mölk	Lienz	Neusohl	Linz Freinberg	Lemberg	Wilten	Kremsmünster	Schemnitz bot. Garten *)	Weissbriach
				Rodaun	Prater	Laaerberg												
Mittlere Temperatur	+ 15°8	+ 15°3	+ 14°3				+ 14°1	+ 14°1	+ 13°8	+ 13°8	+ 13°8	+ 13°6	+ 13°2	+ 13°1	+ 13°0	+ 12°5	+ 12°4	+ 11°6
Alisma Plantago	25/6	27/6	+ 31/7	+ 29/6	± 20/6	.	.	.	.	11/7	— 17/7	.	+ SW 19/6	.	.	22/6	.	.
Althaea officinalis	.	.	+N 12/7	+ 25/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/7	25/7	.	.	.
Andropogon Ischaemum	.	.	± 30/7	+ 26/7	+ 31/7	.	.	.	.	15/7	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthericum ramosum	.	.	+ 13/7	+ 17/6	.	.	.	.	.	3/7	—N 30/7	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	+ 7/8	—N 30/7	+ 29/7	+ 7/8	+N 12/8	.	.	+ 20/7	22/7	+O 12/8	.	+SW 1/8	.	.	.	.	.
Ballota nigra	.	.	±N 1/7	+ 13/7	+ 17/6	.	.	.	+SW 18/6	.	± 18/7	.	.	.	.	23/6	.	.
Campanula Trachelium	.	.	±N 8/7	+ 29/6	.	.	.	.	.	.	— 16/7	.	+ SW 14/7	.	.	27/6	.	.
Carlina vulgaris	.	+ S 7/8	+ 2/8	+ 29/7	.	.	.	.	.	.	.	+S 15/8	.	.	.	.	.	.
Centaurea Jacea	.	.	±N 13/7	+ 5/6	+ 26/6	.	.	.	+ 24/6	3/5?	.	.	+ SW 30/5	.	2/6	+ 5/6	.	.
Cirsium lanceolatum	.	.	± 27/7	+ 13/7	± 7/7	.	.	.	.	.	± 1/8	.	+ SW 13/8	.	.	.	.	.
Dipsacus sylvestris	.	.	+N 11/7	+ 19/7	+ 16/7	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 8/7	.	25/7	31/7	.	.
Echinops sphaerocephalus	.	.	± 8/7	+ 18/7	.	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 4/8	9/8	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	± 2/7	+ 21/6	.	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 1/7	.	.	.	.	.
Erigeron canadense	13/7	.	±N 1/7	+ 19/7	+ 30/6	+ 31/7	.	.	30/6	15/7	± 3/8	.	.	.	28/7	.	.	.
Eryngium planum	.	.	+ 24/6	.	.	.	.	+ 30/6	.	.	.	.	+ SW 28/6	.	.	.	.	.
„ campestre	.	SW 11/6?	.	+ 9/7	+ 19/7	.	.	.	.	.	.	.	.	12/8	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum	.	.	+N 26/6	+ 18/7	.	.	.	.	.	.	± 1/8	.	+ SW 1/8	.	25/7	.	.	.
Humulus Lupulus	.	.	— 28/7	+ 2/7	± 31/7	+ 12/8	.	.	2/8	.	.	.	.	.	3/8	31/7	2/8	.
Lappa major	.	.	+N 17/7	+ 15/7	+ 23/7	.	.	.	.	.	.	.	.	16/7	.	.	.	.
Linaria vulgaris	.	.	+N 21/7	+ 31/5	+ 20/6	+ 7/7	27/6	18/6	.	20/6	± 1/7	+N 14/6	.	.	7/6	23/6	.	.
Melissa officinalis	.	.	+N 1/7	+ 15/7	.	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 21/7	.	.	.	.	.
Pastinaca sativa	+ 1/7	.	+N 1/7	+ 30/6	+ 30/6	.	.	18/6	+ 12/7	.		.	.	.	16/7	+ 7/6	.	.
Phytolacca decandra	.	.	.	.	+ 13/7	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 2/7	.	.	.	.	.
Salvia glutinosa	.	.	+N 27/7	+ 29/7	.	.	.	.	.	.	.	+NO 5/7	+ SW 3/8	.	21/7	16/7	.	.
Saponaria officinalis	.	+ O 8/7	+N 12/7	+ 15/6	+ 20/6	.	.	.	.	12/6	± 3/7	+ 8/7	+ SW 22/7	16/7	3/8	.	.	15/8
Senecio Jacobaea	+ 16/6	.	.	+ 16/6	+ W 9/6	.	.	18/6	.	8/6	.	.	.	.	25/7	.	.	.
Serratula tinctoria	.	.	+ 24/7	+ 17/7	.	.	.	.	.	.	.	.	+ SW 4/8	.	.	.	.	.
Solanum Dulcamara	.	.	±N 20/7	+ 31/5	± 11/6	.	.	10/6	31/5	24/5	— 3/7	20/6	+ SW 23/5	4/6	5/6	31/5	.	.
Tanacetum vulgare	.	+ 31/7	±N 18/7	+ 18/7	+ 16/7	.	.	.	.	.	.	. .	+ SW 21/7	.	.	.	.	.
Thalictrum flavum	.	.	.	+ 30/6	.	.	.	.	.	.	— 17/7		+ SW 18/6	.	.	30/5	.	.

*) Im botanischen Garten zu Schemnitz werden blos Bäume und Sträucher cultivirt.

In dem bruchweise angeschriebenen Datum bedeutet der Zähler den Tag, der Nenner den Monat.

Das Zeichen + bedeutet, dass die Pflanze an heiteren Tagen den grössten Theil des Tages hindurch von der Sonne beschienen wird, — hingegen, dass sie selbst bei heiterer Witterung mehr beschattet als besonnt ist. Die Buchstaben S., N. u. s. w. zeigen die Weltgegenden an, gegen welche die Abdachung des Standortes der Pflanze gerichtet ist.

Reifen der ersten Früchte:	Ofen	Wien bot. Garten	Umgebung Wiens: Rodaun	Umgebung Wiens: Prater	Prag	Hermannstadt	Klagenfurt	Brünn	Mölk	Lienz	Leutschau	Admont	Wilten	Kremsmünster	Schemnitz bot. Garten	Im weiteren Umkreise von Schemnitz: Bugganz	Hlinik	Jallna	Königsberg	Bries	Skleno	Szt. Andre	Pürglitz	Weissbriach	Gastein
Mittlere Temperatur .	+ 15°8	+ 14°3	.	.	+ 14°1	+ 14°1	+ 14°0	+ 13°8	+ 13°8	+ 13°8	+ 13°5	+ 13°4	+ 13°0	+ 12°5	+ 12°4	.	.	.	.	.	.		+ 11°3	+ 11°6	+ 10°6
Amygdalus Armeniaca .	27/6	.	+ 20/7	.	.	12/7	.	.	15/7	28/7	.	.	3/8	17/7	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
Atropa Belladona . .	.	±N 11/7	+ 27/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18/7	.	.
Berberis vulgaris . .	.	± 30/7	+ 20/7	.	20/7	.	28/7	23/7	.	18/8	.	20/8	31/8	.	1/9	.	.	.	.	9/9	.		.	27/9	14/9
Cornus alba	.	—N 1/7	+ 1/8	.	.	.	.	± 7/7	.	.	.	.	.	.	3/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus cerasifera . .	14/7	+N 2/7	+ 24/6	.	.	.	.	.	.	1/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ insititia . . .	.	.	+ 24/6	.	.	.	25/7	.	22/7	15/8	.	.	.	.	14/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ spinosa. . . .	.	+ 13/7	+ 5/8	±0 1/8	.	.	.	.	.	12/8	.	.	31/8	.	30/8	.	20/8	25/9	.	.	.	.	.	.	.
Pyrus communis. . .	20/6	± 27/7	+ 20/7	.	4/7	5/7	3/8	.	.	18/8	8/8	30/8	23/7	2/7	.	26/8	.	29/8	.	19/8	.	15/8	.	30/9	.
„ malus . . .	10/7	.	+ 31/7	.	.	20/7	.	.	.	.	17/8	.	.	19/7	.	22/8	.	4/9	.	7/9	.	.	.	.	.
Tilia grandifolia. . .	.	± 24/7	+ 3/8	.	.	.	.	10/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/8	.	.	.	.	.
Viburnum Opulus . .	.	± 11/7	+ 25/7	.	.	.	.	± 31/7	5/8	.	.	20/8	31/8	.	7/8	.	16/7	.	20/8	.	20/8	.		6/9	.

Da die Zeit der Fruchtreife von Pyrus communis und P. Malus von der Sorte sehr abhängig ist, so ersucht man diese immer anzugeben, oder doch wenigstens immer die früheste Sorte zu beobachten.

Namen der Beobachter.

Ofen: Prof. Kerner.
Pressburg: P. Eschfäller S. J.
Wien: Adjunct Fritsch.
Rodaun: Assistent Burkhardt.
Prater: Adjunct Fritsch.
Laaerberg: Franz Löw.

Prag: Wilhelmine Fritsch.
Hermannstadt: Prof. Reissenberger.
Klagenfurt: Director Prettner.
Brünn: Julius Wiesner.
Mölk: P. V. Staufer.
Lienz: Phar. Mag. Keil.

Neusohl: Waldbereiter Neubehler.
Leutschau: Dr. Hlavaczek.
Admont: P. Thassilo Weymaier.
Linz: P. Hinteröcker S. J.
Lemberg: Dr. Rohrer.
Wilten: Subprior Prantner.

Kremsmünster: Director Reslhuber.
Schemnitz, bot. G.: Bergr. Schwarz.
Bugganz: Waldmeister Szaibely.
Hlinik: „ „
Jallna: „ „
Königsberg „ „

Bries: Dr. Zechentner.
Skleno: Dr. Rombauer.
Szt. Andre: H. Scherffel.
Pürglitz: Ingenieur Truxa.
Weissbriach: Pfarrer Kohlmayer.
Gastein: Dr. Pröll.

II. Vergleichung mit dem Normal-Jahr.

Die Erscheinungen erfolgten heuer früher (+) oder später (—) als gewöhnlich um die beigesetzte Zahl der Tage.

Es blühten:	Wien bot. Gart.	Es blühten:	Wien bot. Gart.	Es blühten:	Wien bot. Gart.	Fruchtreife:	Wien bot. Gart.
Alisma Plantago	— 7	Echinops sphaerocephalus	+ 1	Phytolacca decandra	.	Atropa Belladonna	+ 8
Althaea officinalis	+ 4	Epilobium hirsutum	+ 5	Salvia glutinosa	— 1°	Berberis vulgaris	+ 5
Audropogon Ischaemum	— 2	Erigeron canadense	.	Saponaria officinalis	+ 4	Cornus alba	+ 5
Anthericum ramosum	— 6	Eryngium planum	+ 8	Senecio Jacobaea	— 3°	Prunus cerasifera	+11
Artemisia vulgaris	—12	„ campestre	.	Serratula tinctoria	+ 1	„ insititia	.
Ballota nigra	+ 2*)	Eupatorium cannabinum	+ 7	Solanum Dulcamara	— 2°	„ spinosa	+ 3
Campanula Trachelium	0°	Humulus Lupulus	+ 6°	Tanacetum vulgare	— 1	Pyrus communis	.
Carlina vulgaris	— 3°	Lappa major	— 1	Thalictrum flavum	— 6°	„ malus	.
Centaurea Jacea	— 1°	Linaria vulgaris	—10			Tilia grandifolia	+ 5
Cirsium lanceolatum	0°	Melissa officinalis	+ 7	**Fruchtreife:**		Viburnum opulus	+10
Dipsacus sylvestris	+ 2	Pastinaca sativa	+ 6	Amygdalus Armeniaca	.		

Bei den mit einem ° bezeichneten Pflanzen konnten die Normalmittel nur aus Beobachtungen der drei letzten Jahre abgeleitet werden. Die geringen Schwankungen der Differenzen in Wien erklären sich dadurch, dass bei allen Pflanzenarten alljährlich dieselben Individuen beibehalten werden, für welche auch die Normalmittel gelten. Da jedoch einzelne Individuen solchen Zufälligkeiten, welche den Entwickelungsgang stören, ausgesetzt sind, so thut man besser, ganze Gruppen zu wählen und selbe alljährlich beizubehalten. Die Erscheinungen, z. B. die Blüthe, Fruchtreife u. s. w. werden eingetragen, wenn sie sich zuerst an einem Individuum der Gruppe einstellen, gleichviel, ob es dasselbe wie in den früheren Jahren war, oder ein anderes. Man riskirt auf diese Weise nicht, durch das Eingehen eines einzelnen Individuums mehrjährige Beobachtungen verloren zu sehen, bevor dieselben einen genauen Normalwerth gegeben haben. Von den übrigen Stationen liegen noch nicht mehrjährige Beobachtungen vor, und wenn es auch der Fall ist, sind sie zur vorstehenden Vergleichung nicht hinreichend genau, oder beziehen sich auf andere Pflanzenarten.

III. Thier-Kalender.

Die Orte sind nach der mittleren Temperatur geordnet, die Zeiten gelten für die ersten Erscheinungen.

Erstes Erscheinen	Botzen	Wien bot. Garten	Umgebung von Wien			Prag	Cilli	Admont	Linz am Freinberg	Gresten	Kirchdorf	Kremsmünster	Pürglitz	St. Jakob bei Gurk	Neutitschein
			Rodaun	Prater	Lauerberg										
Mittlere Temperatur	+ 16°5	+ 14°3	.	.		+ 14°1	+ 13°6	+ 13°4	+ 13°2	+ 12°7	+ 12°6	+ 12°5	+ 12°3	+ 11°2	
Aeridium coerulescens (schnarrt)	.	.	4/7	31/7	.	.	.	.	19/7	.	.	.	.	.	
„ micratorium (schnarrt)	.	.	.	.	.	13/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ stridulum (schnarrt)	.	.	4/7	31/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alauda arvensis (letzter Gesang)	.	.	2/7	9/7	.	.	.	.	3/7	.	.	.	.	.	.
Bombyx Mori	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chelonia Caja	.	.	1/7	.	.	.	.	.	26/7	.	.	.	.	.	28/6
Coenonympha Iphis (2. Periode)	.	.	5/7	31/7	.	.	.	.	3/7	.	.	.	.	.	
„ Pamphilus (2. Periode)	.	23/7	30/6	19/7	.	.	.	.	25/7	.	.	.	.	.	.
Colias Edusa (2. Periode)	.	29/7	25/6	23/7	.	.	.	.	25/7	.	.	.	.	.	.
„ Hyale (2. Periode)	.	.	30/6	16/7	.	.	.	.	25/7	.	.	.	.	.	.
Cossus ligniperda	.	.	5/7	.	.	.	.	.	.	4/7	.	.	.	.	.
Cuculus canorus (letzter Ruf)	.	.	3/7	3/7	.	.	.	.	.	.	.	.	11/7	.	.
Cypselus apus (Abzug)	.	.	7/8	.	.	.	.	.	26/7	.	.	31/7	.	.	.
Epinephele Eudora (2. Periode)	.	.	2/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ Hyperanthus (2. Periode)	.	.	5/7	19/7	.	.	.	.	19/7	15/7	.	.	.	.	.
„ Janira	.	.	27/6	28/7	.	.	.	26/6	11/6	6/6	.	.	.	.	18/6
Fidonia Clathraria (2. Periode)	.	.	.	25/7	.	.	.	.	4/7	.	.	.	.	.	.
Gastropacha quercifolia	.	.	25/6	.	.	.	.	.	15/7	.	.	.	.	.	24/6
Gnophria Quadra	.	.	29/6	.	.	.	.	.	30/6	28/6	.	.	.	.	4/7
Gonopteryx Rhamni (2. Periode)	.	.	23/6	.	.	.	.	.	28/6	.	.	.	.	.	29/6
Gryllus campestris (letztes Zirpen)	.	.	15/7	16/7	.	.	.	.	28/7	.	.	.	.	.	.
Hirundo rustica (flügge Jungen)	.	.	1/8	.	.	.	15/6	.	22/6	.	29/6	16/6	.	.	.
„ urbica (flügge Jungen)	.	.	28/7	.	.	.	.	.		.	.	6/7	.	.	.
Lagria hirta	.	17/7	.	30/6	6/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leptura rubrotestacea	.	.	29/6	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Libellula vulgata	.	.	2/7	3/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Liparis dispar	.	23/7	30/6	25/7	2/8	.	.	.	13/7	.	.	.	.	.	19/7
Lycaena Corydon	.	20/8	17/6	13/8	2/8	.	.		24/7	.	.	.	.	.	13/7
Melolontha fullo	26/7	.	15/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pararga Egeria (2. Periode)	.	.	1/7	3/7	.	.	.		.	15/7	.	.	.	.	.
Pieris napi (2. Periode)	12/8	18/6	2/8	17/6	.	.	.	.	4/7	.	.	.	.	.	.
Polyomatus Phlaeas (2. Periode)	.	.	2/8	.	.	.	.	.	29/6	.	.	.	.	8/7	13/7
Prionus coriarius	24/6		29/6	.	.	6/8	.	.	6/8	.	.	.	.	.	12/8
Sturnus vulgaris (2. flügge Jungen)	.		17/7		.	.	.	.	3/7	.	.	6/7			
Sylvia phoenicurus (flügge Jungen)	.		27/7		.	.			20/6	.		.		6/7	.
Vanessa antiopa (2. Periode)			31/7		.	.			.	29/7	.	.			6/7

Der Anfang der zweiten Periode des Erscheinens der Insecten ist dann angenommen, wenn auf eine längere Pause des Unsichtbarseins das Insect neuerdings mit Flügeln ausgerüstet erscheint und somit eine neue Reihe von Generationen beginnt.

Die grösseren Differenzen in den Zeiten der Sichtbarkeit an verschiedenen Orten rühren theilweise davon her, dass einzelne Arten an manchen derselben nur seltener vorkommen. Je mehr dies der Fall ist, desto später wird in der Regel das Datum des Erscheinens notirt. Man sollte es daher vorzugsweise nur von den häufiger vorkommenden Arten anmerken.

Namen der Beobachter.

Botzen: Prof. Gredler.	Prater: Adj. Fritsch.	Cilli: Prof. Tomaschek.	Gresten: Wilhelm Schleicher.	Pürglitz: Ingenieur Truxa.
Wien: Adj. Fritsch.	Laaerberg: Franz Löw.	Admont: P. Thassilo Weymaier.	Kirchdorf: Dr. Schiedermayer.	St. Jakob: Pfarrer Kaiser.
Bodaun: Assistent Burkhardt.	Prag: Wilhelmine Fritsch.	Linz: Prof. Hinteröcker S. J.	Kremsmünster: Director Reslhuber.	Neutitschein: Gerichtsofficial Otto.

Es ergeht die freundliche Einladung, die Beobachtungen am Schlusse eines jeden Monates um so mehr mit Beschleunigung einzusenden, als an den meisten Stationen die correspondirenden Erscheinungen um mehr oder weniger Wochen später stattfinden als bei Wien, und schon aus diesem Grunde eine unvermeidliche Verzögerung in dem Entwurfe der Übersichten eintritt, welche das gleichzeitige Erscheinen mit den Übersichten der Witterung, wie es so wünschenswerth ist, erschwert.

Übersicht der Witterung im August 1856.

Entworfen von A. U. Burkhardt, Assistenten an der k. k. Central-Anstalt.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Curzola	+21°35	14·6	+25°9	26·	+17°1	336‴47	31·9	339‴21	19·3	332‴04	—	7‴30	O. NW.	Am 13. um 9h Ab. +23°8.
Rom	+21·13	—	—	—	—	334·38	—	—	—	—	—	5·32	SW.	
Valona	+21·01	15·6	+27·0	23·	+16·5	—	—	—	—	—	—	2·14	O. NW.	Am 11. und 18. +26°0.
Chios	+20·97	17·6	+29·0	24·	+15·0	335·23	31·9	348·45	24·6	333·14	5‴23	—	N.	Am 22. auch +19°0, am 17. u. 29. um 9h Ab. +24°0.
Parma	+20·91	14·6	+27·6	25·	+13·0	333·28	1·	335·91	19·	326·54	—	1·96	SW. NW.	Nach dem Max. Therm. +28°0, am 31·5 335‴55.
Ragusa	+20·74	12·9	+24·7	25·1 / 27·3	+17·4	335·61	31·9	336·67	31·9	331·50	—	0·00	SO.	Am 2. +24°0, am 13·3 +24°1, am 14·6 24°4.
Triest	+20·50	15·6	+26·5	31·3	+15·7	336·01	1·3	337·74	18·9	330·23	—	28·00	NW.	Am 2. +25°4, am 12. und 13. Ab. auch hier +22°3.
Bologna	+20·24	17·6	+27·8	25·3	+12·3	332·65	1·4	334·95	19·3	329·70	—	5·66	W.	Nach d. Max. am 17. +28°8, vom 10. bis 17. täglich Abends über +22°.
Venedig	+20·13	13 6	+27·5	24·3	+15·6	336·65	31·6	339·13	19·3	330·60	7·05	4·23	S.	Am 31·6 339‴13, vom 11. bis 17. um 10h Ab. über +21°.
Zara	+19·93	13·6	+25·4	16·6	+15·0	336·93	31 6	339·09	18·9	330·67	—	26·32	SW.	Am 27·3 +16°0, vom 11. bis 18. täglich Ab. über +20°.
Semlin	+19·36	17·	?	31·6	+10·2	333·92	31·3	337·80	19·3	329·18	—	—	NO.	Am 8. +10°8, am 1. u. 2., 12. bis 22. Ab. über +20°.
Udine	+19·21	13·6 / 14·6	+25·0	26·3 / 31·3	+15·0	—	—	—	—	—	—	14·82	W.	Vom 10. bis 17. um 10h Ab. über +20°.
Szegedin	+18·95	18·6	+28·6	31·3	+10·0	333·00	31·9	336·72	19·6	327·14	—	19·88	W.	Am 1. 11. 12. 16. bis 21. Ab. täglich über +20°.
Ferrara	+18·89	—	—	—	—	335·04	—	—	—	—	—	25·69	SW.	
Fünfkirchen	+18·72	15·6	+27·3	31·3	+10·0	331·06	31·3	334·36	20·3	325·11	—	5·90	SW.	Am 11. um 10 Ab. +24°, am 12. +22°, v. 14. bis 18. täglich über +20°.
Mailand	+18·62	14·	+25·8	23·3	+11·6	330·94	1·4	331·61	19·3	324·55	6·10	18·34	O.	Nach dem Max. um 13. u. 14. +27°2.
Ancona	+18·49	—	—	—	—	336·28	—	—	—	—	—	10 19	NO.	
Sondrio	+17·92	16·6	+23·3	24 3	+11·4	325·60	1·3	326 73	19·6	322·64	—	—	SW.	Am 2. +22°6.
Ofen	+17·80	3·6	+26·0	31·3	+ 9·1	332·95	31·6	336·58	19·6	326·59	5·14	4·11	W.	Am 17. +25°9.
Botzen	+17·66	17·6	+24·8	23·0	+12·6	326·28	1·3	328·97	19·6	319·85	--	26·20	NO.	Am 16. um 9h Ab. +21°6.
Pressburg	+17·57	11·6 / 14·6	+25·7	31·3	+10·1	331·13	31·3	334·66	19·7	323·90	5·02	21·28	W.	Nach dem Max. am 11. +27°0, am 11. 12. 17. um 7 Ab. +21°.
Gran	+17·44	18·6	+27·3	31·3	+ 7·5	—	—	—	—	—	—	10·48	SW.	Am 3. +26°0.
Meran	+17·01	16·6	+24·7	23·3	+ 9·6	325·46	1·3	328·13	19·6	318·90	—	31·53	W.	Am 2. +23°8, am 16. um 9h Ab. +19°7.
Ödenburg	+16·98	13·6 / 14·6	+22·0	7·3	+ 9·2	329·25	31·6	332·45	19·6	321·75	—	—	—	Am 1. um 1h +21°5.
Tirnau	+16·91	2·6	+26·8	31·4	+10·6	330·97	31·3	334·96	19·6	323·86	5·07	17·96	NO.	Am 18. +26°6.
Debreczin	+16·72	18·6	+25·0	31·3	+10·6	331·93	31·9	335·97	19·6	326·10	—	19·22	N.	Am 2. +23°0.
Zavalje	+16·60	17·6	+25·7	26·3	+ 8·0	321·43	31·3	323·70	19·3	314·57	—	24·18	SN.	Am 3. hier nur +20°4.
Wien	+16·58	18·6	+25·8	31·3	+ 6·2	329·42	30·9	333·09	19·6	322·06	4·84	12·05	SW.	Nach d. Max. am 14. +27°8, am 11. u. 17. um 10h Ab. +20°3.
Gratz	+16·29	11·6	+25·0	31·3	+ 9·1	320·20	31·3	323·66	19·3	313·40	5·40	28·32	NNW.	Am 17. +24°3.
Mauer	+16·20	11·6	+27·2	31·3	+ 4 5	—	—	—	—	—	—	—	—	
Laibach	+16·00	12·6	+25·3	26·3	+ 6·8	326·07	31·3	329·30	19 3	319·78	5·11	14·11	SW.	Am 18. +25°0, am 7. +10°, am 31. +8°3.
Cilli (Leisberg)	+15·80	12·6	+26·2	26·3	+ 6·9	322·43	31·3	325·81	19·3	316·17	5·59	17·28	W.SW.	Am 2. und 30. +21°.
Adelsberg	+15·78	14·6	+26·4	31·3	+ 8·2	316·44	31·3	318·72	19·3	310·45	—	—	—	Am 30. +21°8.
Melk	+15·74	17·6	+24·1	31·3	+ 6·4	326·72	1·9	329·96	19·3	319·59	5·77	18·01	W.	Am 3. +23°0.
Prag	+15·63	14·6	+25·2	31·3	+ 5·9	329·19	1·4	333·05	19·4	321·92	4·93	34·19	—*	Mittlere Windrichtung W. z. S.
Kahlenberg	+15·57	14·6	+23·2	31·3	+ 8·3	319·72	1·3	332·56	19·3	313·86	—	12·48	SSW.	Am 24. +8°7.
Perugia	+15·53	—	—	—	—	320·38	1·	—	—	—	—	2·21	W.	
Brünn	+15·47	14·6	+24·4	31·3	+ 5·6	328·73	1·3	332·34	19·6	321·81	4·72	23·28	NW.	Nach dem Max. am 11. +25°2, am 3. +25°0.
Schässburg	+15·40	18·6	+25·6	27·3	+ 7·6	321·98	1·3	326·65	19·6	318·19	5·12	12·86	NW.	Am 22. +24°2.
Linz (Freienberg)	+15·34	14·6	+23·5	25·3	+ 8·6	322·24	1·3	325·23	19·3	315·15	5·39	37·36	W.	Am 3. +21°6.
Korneuburg	+15·22	11·6 / 14·6	+23·2	31 3	+ 4·5	—	—	—	—	—	5·34	15·18	W.	Am 3. u. 18. +23°0, am 25. +8°3, am 18. um 10 Uhr Ab. +18°0.
Klagenfurt	+15·21	11·	+25·7	6·	+ 5·0	320·00	31·3	323 06	19·6	313·77	5·60	15·06	O. SW.	
Hermannstadt	+15·20	18·6	+27·2	27·3	+ 7·1	321·06	31 9	324·81	19·6	316·57	4·52	7·19	W. NWO.	Am 22. +25°0, am 19. um 10h Ab. +17°4.
S. Magdalena	+15·00	12·6	+25·2	31·3	+ 8·4	305·73	1·3 / 31·3	308·14	19·3	299·84	4·91	22·51	NW.	Am 4. +19°2 (vom 24. bis 29. wurde nicht beobachtet).
Olmütz	+14·95	14·6	+23·8	25·3	+ 9·1	—	31·6	331·72	19·3	320·66	—	8 61	NO.	Am 18. +23°1.
Pilsen	+14·92	12·6	+24·3	31·3	+ 4·5	314·92	1·3	328·51	19·6	317·89	—	—	W.	Am 1. u. 17. +22°.
Wallendorf	+14·88	19·6	+23·6	27·3	+ 8·5	322·58	31·9	326·36	19·6	318·05	5·52	39·66	NW.	Am 22·6 +22°.
Lienz	+14·78	11·6	+23·0	26·3	+ 7·4	311·68	1·3	314·42	19·6	305·30	4·71	22·46	NW.	Am 31. +8°6, am 17. +22°5, am 10. um 9h Ab. +17°0.
Kremsmünster	+14·78	13·6	+22·9	31 3	+ 7 2	322·45	30·9	325·58	19·3	315·20	4·94	42·50	W.	Nach dem Max. am 14. +24°1, Min. am 31. +6°5
Gresten	+14·70	11·6 / 12·6	+23·8	31·3	+ 6·4	321·94	1 3	324·97	19·3	314·87	5·20	47·82	SW. / W.NW.	Am 3. +22°1.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Czaslau	+ 14°69	14·6	+24°3	31·3	+ 5°1	326'''63	1·3	330'''32	19·3	319'''71	4'''67	34'''37	NW.W.	Am 3. +22°6.
Czernowitz	+ 14·67	18·6	+24·5	25·3	+ 7·4	328·47	31·6	330·39	19·6	321·82	—	34·22	NW.	Am 22. +24°2.
Kronstadt	+ 14·62	19·6	+24·8	31·3	+ 9·2	315·38	31·9	319 20	20·5	311·17	—	20·02	—	Am 22. +21°2, am 3. +19°.
Jaslo	+ 14·60	18·6	+24·6	26·3	+ 5·0	327·72	1·3 / 31·6	331·14	19·6	321·02	5·16	20·53	SW.	Am 3. +24°4, am 22. +23°2.
Schössl	+ 14·52	11·6	+24·2	31·3	+ 6·2	324·28	1·3	328·02	19·6	317·30	4·90	27·40	SW.	Am 3. +21°9, am 17. +20°4.
Wilten	+ 14·52	17·6	+24·1	25·3	+ 7·2	314·32	1·3	316·80	19·6	307·95	—	35·20	SW.	Am 2. +22°3, am 31. +21°2.
Bludenz *)	+ 14·50	14·6	+23·4	25·3	+ 8·1	314·50	30·3	317·23	19·6	308·12	5·02	57·11	W.	Am 1. +20°6.
Obervellach	+ 12·46	14·6	+24·6	26·3	+ 7·2	—	—	—	—	—	—	—	—	
Oderberg	+ 14·21	14·6	+25·6	26·3	+ 6·2	—	—	—	—	—	—	—	W.	Am 2. +25°4.
Weissbriach	+ 14·16	11·6	+22·5	6·3	+ 7·5	—	—	—	—	—	—	26·90	SW.	
Steinbüchel	+ 14·14	11·6	+22·8	5·9	+ 9·4	—	—	—	—	—	—	—	—	
St. Paul	+ 14·12	11·6	+24·3	6·3	+ 5·3	321·23	31·6	324·15	19·6	314·80	5·09	21·44	SW.	
Saifnitz	+ 13·99	16·6	+23·8	6·9	+ 9·2	—	—	—	—	—	—	27·80	W. N.	
Krakau	+ 13·98	18·6	+22·7	31·3	+ 5·4	328·53	1·3	332·43	19·6	321·54	4·57	24·52	W. NO.	Am 3. +21°9.
Althofen	+ 13·88	12·6	+23·8	6·3	+ 7·4	308·87	31·3	311·91	19·6	302·03	4·58	24·07	NW.	
Bodenbach	+ 13·88	14·6	+22·9	31·3	+ 5·2	331·93	1·3	335·35	19·6	324·18	—	47·18	NO.	Am 1. +22°8.
Neusohl	+ 13·83	11·6	+23·2	7·3	+ 8·1	323·80	31·4	326·92	19·6	316·16	—	35·84	NW.	Am 3. 4. und 18. +23°0.
Reichenau	+ 13·79	11·6	+25·0	26·3	+ 6·0	315·66	1·3	317·62	19·3	308·23	—	8·25	W.	Am 2. +20°0.
Rzeszow	+ 13·74	2·6	+23·9	26·3	+ 5·0	328·53	31·4	332·45	19·7	322·05	—	36·02	W.	Am 18. +23°2, am 22. +22°3, am 31. +6°6.
Lemberg	+ 13·72	18·6	+23·6	31·6	+ 6·2	325·57	31·6	329·32	19·6	319·99	4·72	30·66	W.	Am 3. +21°5, am 18. +21°8.
Kirchdorf	+ 13·58	14·6	+24·0	31·3	+ 5·5	320·29	1·3	323·00	19·3	313·27	5·09	44·20	WSW.	
Rosenau	+ 13·56	11·6 / 18·6	+22·0	7·3	+ 6·3	325·14	31·6	328·40	19·3	319·10	4·43	13·02	N.	Am 22. +19°7, am 31·3 +6°4.
Tröpolach	+ 13·51	14·6	+22·8	26·3	+ 7·8	314·51	1·3	312·28	19·6	308·56	4·98	51·56	O.	
St. Jakob	+ 13·50	11·6	+18·8	6·3	+ 7·0	301·74	19·6	296·26	1·3	304·86	4·67	38·00	SO. W.	
St. Jakob (Gurk)	+ 13·30	14·6	+24·0	23·3	+ 8·0	—	—	—	—	—	—	20·52	NW.	
Kesmark	+ 13·23	18·6	+23·8	26·3	+ 3·8	312·25	1·3	316·47	19·9	307·26	—	13·10	N.	Am 3. +23°3, am 22. +19°.
Pürglitz	+ 13·19	11·6 / 14·6	+20·4	31·6	+ 5·8	324·21	1·3	328·18	19·6	316·86	5·52	46·55	W.	Am 3. +19°5.
Bormio	+ 13·18	14·6	+21·5	26·3	+ 8·2	—	—	—	—	—	—	41·34	N.	Am 3. hier nur +12°, am 18. +10°, am 22. +13°.
Deutschbrod	+ 13·10	14·6	+22·5	31·3	+ 2·8	320·57	1·3	324·08	19·3	313·53	4·93	34·30	W.	Am 3. +21°5.
Gastein	+ 12·92	10·6	+19·2	25·3	+ 6·0	300·46	14·9 / 30·9	302·58	19·6	295·13	—	21·49	SSW.	Am 2. u. 12. +19°0, am 22. um 2h Mitt. nur +6°2 (vergl. östl. Stationen).
Obir I.	+ 12·88	12·6	+28·0	25·3	+ 5·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Leutschau	+ 12·83	18·6	+21·0	7·3	+ 6·6	324·62	31·6	327·77	19·6	329·37	—	17·15	NW.	Am 3. +19°1, am 22. +18°5.
Schemnitz	+ 12·72	18·6	+21·8	31·9	+ 6·4	314·22	1·3	317·40	19·6	308·50	—	13·33	W.	Am 1. +20°3.
Trautenau	+ 12·50	14·6	—	31·3	+ 3·4	320·68	1·3	324·46	19·6	313·55	—	88·90	W.	Am 6. u. 25. +5°3.
Innichen	+ 12·42	12·6	+23·0	6·3	+ 3·9	293·39	14·3	295·94	19·6	287·31	3·73	25·02	W.	Am 22. hier nur +11°3.
Senftenberg	+ 12·25	—	+21·9	7·	+ 3·2	321·67	18·9	323·94	5·6	318·71	5·00	41·68	NNW*.	* Mittlere Windesrichtung.
Alkus	+ 11·98	14·6	+20·5	6·3	+ 4·5	—	—	—	—	—	—	—	NW.	
Pregratten	+ 11·90	13·6	+22·6	6·3	+ 3·8	—	—	—	—	—	—	—	NW.	
St. Peter	+ 11·45	12·6	+20·6	25·3	+ 5·6	292·58	1·3	294·82	19·6	285·89	4·39	59·14	NO. S.	
Unter-Tilliach	+ 11·29	12·6	+21·7	6·3	+ 4·8	—	—	—	—	—	—	—	W.	
Heiligenblut	+ 11·00	17·6	+19·4	25·3	+ 4·9	289·84	1·3	291·72	19·6	282·35	—	48·05	N. SW.	
Plan	+ 10·71	10·6	+17·6	26·3	+ 5·7	279·09	13·6	281·62	19·3	272·76	—	40·02	—	Am 31. hier kein Minimum der Temp.
Inner-Villgratten	+ 10·49	14·6	+20·7	6·3	+ 2·3	—	—	—	—	—	—	—	NW.	
Stelzing	+ 10·35	14·6	+18·2	25·3	+ 4·5	—	—	—	—	—	—	—	NW.	
Luschariberg	+ 10·24	12·6	+18·2	6·9	+ 5·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Obir III.	+ 10·24	12·6	+18·2	12·6	+ 5·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kalkstein	+ 10·02	12·6	+19·5	6·3	+ 3·0	—	—	—		—	—	—	W.	
Raggaberg	+ 9·52	12·6	+18·0	6·3	+ 3·5	—	—	—	—	—	—	—	—	
Stilfserjoch	+ 9·42	15·6	+16·0	26·3	+ 5·0	279·94	14·6	282·83	20·9	276·84	—	51·73	W.	Am 31. hier kein Minimum.
St. Maria	+ 6·31	17·6	+13·2	27·3	+ 1·6	250·24	21·9	253·98	31·9	247·97	—	47·21	W.	Man sehe den Gang der Wärme.
Ferdinandshöhe	+ 5·18	14·7 / 17·7	+10·0	28·3	— 3·4	—	—	—	—	—	—	—	—	Am 6. —1°6.

*) Die Beobachtungen des Luftdruckes beginnen in Bludenz mit 7. August.

Verlauf der Witterung im August 1856.

Die erste Hälfte des Monates war vorzüglich in den östlichen Gegenden bis 23. sehr warm, in den westlichen dagegen nur bis 18., wo mit einem Gewitter Abkühlung eintrat. Vom 12. bis 18. waren häufige Gewitter, die in den Alpen und in Böhmen vom 14. auf 15., in Ungarn, Galizien und Siebenbürgen um den 18. ihr Maximum erreichten. Die grösste Wärme war am 14. in den Alpen und im Westen, um den 18. im Osten, an welchem Tage in den Alpen schon Abkühlung eintrat, die um den 23. 25. und 31. an vielen Orten zum Minimum der Temperatur führte.

Adelsberg. Gewitter am 4. von $3^h\ 30'$ bis $5^h\ 30'$, am 5. von 2^h bis 4^h, am 18. von 6^h bis 10^h Ab., am 10. von 4^h bis 8^h Morg., dann von 11^h bis 2^h Ab., am 23. von 3^h bis 9^h Ab.

Alkus. Regen am 3. 5. 9. 11. 12. 13. 15. 17. 18. 19. 21. 22. Gew. am 11. 12. 13. 15. von 2^h bis 3^h Morg., vorher Sturm, Regen u. etwas Hagel, am 3. Wetterl., am 18. O^{10}, am 22. NW^{10}, am 2. W^7.

Althofen. Gewitter am 4. 5. 12. 13. 14. 15. 18. 19. 20.

Ancona. Am 30. Nachts sehr starker Nebel. (Das erinnert an die grosse Wärmeabnahme, welche zu Ende August fast allenthalben stattfand.)

Bludenz. Regen am 3. 4. 8. 9. 13. 15. 18. bis 24. 26. 27. 29., am 22. $9'''04$. Gewitter am 4. Ab. von NO. nach SSW., noch einige Gewitter in dieser Richtung ziehend, am 3. um 1^h aus O., dann um $2^h\ 18'$ wiederholt aus NO., um $8^h\ 45'$ Ab. Wetterleuchten aus SO. Am 0. um 10^h Abends Wetterleuchten im SO., am 8. um $7^h\ 45'$, um 9^h mit Sturm aus OSO. An dem sehr heissen 12. August um 3^h Ab. heftiges Gewitter aus W., am 13. Morg. später mit Sturm aus O., am 14. um 9^h Ab. starkes Gewitter mit Hagel, am 15. um 2^h Morg. ein zweites heftiges aus W., am 21. um 7^h Ab. und am 22. um $6^h\ 12'$ Wetterleuchten im NNW., am 17. u. 18. anhaltender Südwind (Föhn), dann veränderlich regnerisches Wetter bis 30.

Bodenbach. Regen am 5. 6. 9. 10. 11. 12. 14. 18. 19. 20. 22. 23. 24. 27. 29. 30. Gewitter am 4. 8. 10., am 14. von 3^h bis 4^h Ab., am 17. 19. 22.; am 26. Morgens starker Nebel.

Bologna. Regen am 3. 5. 17. 18. Gewitter am 3. 4. 5. 18., am 22. starker S.

Bormio. Regen am 4. 8. 14. 17. 18. 19. 20. 21. 22., am 18. $10'''94$.

Botzen. Regen am 3. 4. (am 13. unmessbar), 18. 19. 23., am 4. mit Hagel, am 19. $8'''00$. Gewitter am 3. 4. 15. 18. 19., die Gewitter am 15. um $4^h\ 30'$ und $8^h\ 30'$ Ab. waren in Botzen ohne Regen, der Wolkenzug nach O. liess durch 10 Minuten ein starkes Rollen, ähnlich einem starken Musketenfeuer, hören.

Brünn. Regen am 4. 5. 6. 7. 9. 16. bis 19. 21. 26. 28. 29., am 5. $7'''45$. Gewitter am 4. um 4^h, am 5. um 2^h Morg., am 11. um 8^h Ab., am 12. um 4^h, am 14. um 4^h mit Sturm aus SSW., am 17. Wetterleuchten im SW., am 30. um $9^h\ 30'$ Morg. bis $3^h\ 45'$ Ab. Sturm aus NW.

Chios. Regen nur am 26. unbedeutend. Gewitter (meist im Horizonte) am 7. Morg., am 24. Ab., am 25. Morg. u. Mittags, am 20. Morg., am 27. Nachmittags. Stürme: vom 8. auf 9. aus N., vom 10. auf 11. so wie jede Nacht bis zum 16., vom 1. bis 8., dann vom 18. bis 24. häufige Windstillen; es gab ganz heitere wolkenlose Tage, die mittlere Temperatur um 3^h Ab. war $=25°7$, um 9^h Ab. $=20°0$, das Mittel des Minimums $+17°2$.

Cilli (Leisberg). Regen am 4. 6. 12. 13. 15. 18. 19. 20. 22. 22., am 23. $4'''43$. Gewitter: am 1. Ab. Wetterleuchten im SO., am 3. um 2^h Donner im O., am 4. Ab. Wetterleuchten im O. und SO., am 11. im NW., am 12. um $8^h\ 30'$ Gewitter, dann stürmisch, am 13. seit $7^h\ 40'$ im NNW. dann N., seit $9^h\ 30'$ starkes Gewitter von NW. nach SO., hierauf stürmisch, am 18. von $7^h\ 30'$ bis $8^h\ 20'$ und nach Mitternacht, am 19. Donner im O., am 20. von $3^h\ 25'$ bis $50'$ Gussregen mit Sturm aus S., am 22. Wetterleuchten im SSO., am 23. von 5^h bis $8^h\ 45'$, dann Wetterleuchten im S., am 29. Ab. flackerndes Wetterleuchten im O., am 22. viele Sternschnuppen, am 20. sehr reiner Himmel, am 21. intensive Morgenröthe, am 30. Ab. stürmisch aus NO. Über das Gewitter am 13. bemerkt Herr Castelliz: Schon am 11. sammelten sich häufige Gewitterwolken, welche aber wie am 12. mit nur mässiger Intensität explodirten, am 13. seit 7^h Ab. ununterbrochene Gewitterbildung, um 10^h im Zenithe, die Blitze waren blendend, die Explosionen oft erschütternd. Das Intervall zwischen Blitz und Donner war mehrmals nur wenige Secunden. Der Blitz zündete viermal im Umkreise einer Quadrat-Meile, nach dem Gewitter folgte ein kurzer Regen und orkanartiger Wind, Blitze und Donner waren noch bis Mitternacht aus SO. wahrnehmbar. Das Gewitter am 23. hatte vor und während des Ausbruches grosse Schwankungen der Windrichtung im Gefolge, nach 8^h Ab. waren die Intervalle $2''$. Am 15. war hier kein Gewitter.

Curzola. Regen nur am 19., am 5. stürmisch aus NO., die mittlere Temperatur um 2^h ist $22°1$, um 9^h $+20°0$.

Czaslau. Regen am 4. 5. 8. 9. 14. 18. 19. 20. 21. 28. 29., am 14. $8'''18$. Gewitter am 4. um 4^h, am 5. von 11^h bis 12^h Mittags, am 8. Gewitter im NO., am 11. um 6^h Morg. im N., um 2^h im SW., am 14. von 4^h bis 6^h, mehrere Gewitter, dann am 18. u. 19. von 11^h bis 12^h Mittags; Sternschnuppenfälle: am 1. 2. 10. 16. 20. 25. sehr gross, am 10. um $8^h\ 45'$ im Hercules gegen S.

Czernowitz. Regen am 4. 5. 6. 7. 10. 11. 12. 16. 20. 23. 28. 29. 30. 31., am 6. $11'''22$, am 23. mit wenig Hagel, Gewitter am 22. 29., am 30. Sturm aus NW., am 24. und 29. Lichthöfe um den Jupiter.

Debreczin. Regen am 5. 6. 8. 15. 17. 19. 21. 23. 29., am 15. $6'''80$, am 30. den ganzen Tag Sturm aus W.. Gewitter am 17. 19. 21. 29.

Deutschbrod. Regen am 5. 6. 10. 12. 15. 18. 19. 20. 21. 24. 27. 29. 30., am 5. $8'''20$, am 29. $8'''02$. Gewitter am 4. um $4^h\ 15'$ und um $11^h\ 15'$, am 11. um $6^h\ 15'$ und um 11^h, am 11. um $6^h\ 15'$, am 17. um $11^h\ 30'$, am 18. um $9^h\ 45'$ Ab., am 29. WSW^8.

Fünfkirchen. Regen am 12. 24. (am 13. 27. 29. unmessbar), Gewitter am 19. und 29.

Gastein. Regen am 4. 5. 9. 12. bis 15. 17. bis 20. 26. bis 29., am 22. $5'''26$. Gewitter: am 4. von $8^h\ 39'$ bis 10^h aus N., am 8. Wetterleuchten im NW., am 12. Gewitter von $3^h\ 30'$ bis $4^h\ 30'$, am 13. von 4^h bis 5^h, am 14. von $4^h\ 15'$ bis 6^h, am 17. von 2^h bis 3^h und von 7^h bis 8^h Ab., am 18. von 3^h bis 8^h Ab., am 21. von 4^h bis 5^h. Hagel am 17. um $2^h\ 30'$, am 25. dichter Nebel im Thale, am 29. Sternschnuppenfälle. — Am 31. August ist für den Beobachtungsort um $4^h\ 30'$ die Sonne bereits hinter den Stubnerkogel untergegangen.

Gran. Regen am 5. 11. 17. 19. 29., am 5. $5'''17$. Gewitter am 11. Ab. mit Sturm, am 30. WNW^8.

Gratz. Regen am 5. 13. bis 15. 19. bis 20. 27. bis 29. Gewitter am 4. 5. 11. 13. 14. 15. 18. 19. 20. 23. 27. 29. Am 12. um 8^h Ab. heftiges Gewitter aus NW. mit Sturm, der Bäume und Gebäude beschädigte, Dauer bis $9^h\ 30'$. Am 13. bei noch andauernder Hitze (vgl. Bludenz) bildete sich seit 5^h Ab. von NW. über N. bis NO. eine dichte dunstige Wolkenmasse (F S. bilden eine sogenannte Wetterwand), aus welcher bis 7^h mehrere Gewitter hervorgingen, die Blitze folgten zuletzt nur in Intervallen von kaum 1 Secunde von ausserordentlicher Helle durch $45'$ dauernd, Ende um 9^h im S. und SW. Nach verbürgten Nachrichten soll es, wie Herr A. Rospini mittheilt, 14mal in der Stadt und Umgebung eingeschlagen und zweimal gezündet haben. Bei Sonnenuntergang prächtige Beleuchtung des Wolkenhimmels. Das Gewitter am 18. um 6^h Ab. war von einem Sturme begleitet.

Gresten. Regen am 5. 6. 9. 10. 15. 19. bis 24. 27. bis 20. Gewitter am 3. 4. 5. 9. 12. 13. 14., am 3. Wetterleuchten im SW., am 4. um 7^h Morg., 1^h, 4^h, 5^h, $9^h\ 15'$ durch die ganze Nacht mit Pausen von kaum einer halben Stunde, um 9^h und 12^h Ab. mit wenig Hagel, die heftigsten Ausbrüche waren am 5. August um 12^h, 3^h u. 4^h Morg., dann wieder um $7^h\ 15'$, $7^h\ 30'$ u. 10^h Mg., am 9. um 3^h Morg., am 15. um 1^h (vgl. Wien), am 17. um 6^h im S., am 19. um 8^h in der Ferne (Intervalle $47''$), um 9^h näher (Intervalle $1''$), am 22. von 3^h bis 4^h Morg. Sturm aus WSW.

Hermannstadt. Regen am 5. 6 12. 14. 20. 23. 24. 29., am 5. $4'''71$. Gewitter am 5. um 12^h aus WSW., am 23. aus SO. um 5^h Ab., am 3. u. 29. Ab. Wetterleuchten im W. Stürme am 30. aus WNW. und W^{10}, sehr heftig von 10^h Morg. an. Bei dem Gewitter am 23. fiel in dem $^3/_4$ Meilen entfernten Salzburg Hagel und ein vorausgehender Sturm zerstörte die Badhäuschen daselbst. Nach dem Gewitter am 5. fiel auf den Bergen bis $7000'$ Schnee.

St. Jakob (bei Gurk). Herr Pfarrer Kaiser bemerkt: am 4. zogen vier Gewitter durch das Zenith, der Blitz traf zweimal Bäume; am 11. heftiger Sturm und verheerender Wolkenbruch, am 14. um 7^h Ab. heftiges Gewitter und Sturm aus NW. der im nahen Strassburg Bäume entwurzelte und Schornsteine umstürzte, am 15. um 4^h Morg. vorüberziehender Sturm aus SW. mit Hagel, am 18. um $12^h\ 30'$ Ab. Sturm aus SW., der Sturm vom 18. August um $5^h\ 30'$ aus W. war orkanartig, verwüstete Bretter- und Strohdächer, entwurzelte oder brach Bäume entzwei.

St. Jakob. Gewitter am 4. 5. 8. 12. 13. 14. 15. 18.

Jaslo. Regen am 6. 10. 15. 16. 19. 24. 28. 29. 30., am 10. $4'''64$, am 18. um 2^h $30'$ Gewitter mit Sturm und Hagel aus NW., am 23. um 2^h Gewitter. Stürme am 20. um 2^h aus SW., am 30. Ab. aus NW., am 3. 22. und 26. Morg. Nebel.

Innichen. Regen am 4. 5. 9. 13. 15. 17. 18. 19. 22. 23. 28., am 22. $6'''17$. Gewitter am 12. um 3^h im S., später im O., um 6^h $30'$ im S.; am 13. um 2^h im fernen SW. bis SO., um 2^h $30'$ W^7 und etwas Hagel, um 3^h $30'$ ferner Donner, am 14. um 5^h Ab. im S., von 8^h $30'$ starkes Wetterleuchten, dann am 15. um 1^h Morg. heftiges Gewitter mit von 1^h $30'$ bis 2^h $30'$ fast ununterbrochenem Blitzen und Sturm, am 17. um 1^h $30'$ im W., ebenso um 6^h und 9^h, früher etwas Hagel, am 18. um 9^h Morg. ferne, 10^h $30'$. 3^h bis 4^h und um 8^h Ab., am 22. um 12^h und 5^h Ab., am 23. um 8^h im fernen SO., am 4. 13. 14. 19. 23. Morg. Nebel.

Inner-Villgratten. Regen am 3. 5. 9. 11. 12. 15. 17. bis 19. 21. 12. 23. 27. Gewitter am 4. 11. 12. 15. 17. 18. 22., am 4. und 23. Wetterleuchten, am 11. 12. 15. um 2^h mit Sturm und etwas Hagel, am 5. Sturm auf dem Hochgebirge, am 6. 7, 8. und 31. Reif. Sternschnuppenfälle am 29., am 28. Höhenrauch, am 13. und 31. Abendröthe.

Kahlenberg. Regen am 4. 5. 6. 9. 12. 15. 18. bis 24. 26. 28. 29., am 5. $6'''88$. Gewitter wie in Wien. am 20. Nachts stürmisch aus W., am 16. 23. 26. 31. reine Luft, weite Fernsicht, am 3. und 10. viele Sternschnuppen, am 10. um 8^h $53'$ glänzendes Meteor am W. Himmel (auch in Wien), am 22. und 31. schöne Abendröthe.

Kalkstein. Regen am 3. 4. 5. 9. 16. bis 18. 17. bis 20 21. 22. 23. 27. 28. 29. Gewitter am 3. 11. 12. 13. 15. 17. 18., am 14. Wetterleuchten, am 11, 12. 13. 15. um 2^h mit Sturm und Hagel. Hier kein Reif, am 8. Höhenrauch, am 1. 9. 13. 24. Abendröthe.

Kaltenleutgeben. Regen am 4. 5. 14. 15. 16. 17. 27., am 15. $5'''14$. Gewitter wie in Mauer.

Kesmark. Regen am 6. 13. 14. 20. 27. 30., vom 5. auf 6. $7'''60$.

Kirchdorf. Regen am 4. 5. 9. 12. 15. 17. bis 23. 26. bis 30., am 5. $14'''05$. Gewitter am 2. u. 3. um 10^h Ab. im SW., am 4. von 10^h bis 11^h M. mit Hagel, um 10^h Ab. im W. u. SO., am 5. um 2^h Morg. sehr heftig, um 7^h mit Hagel, am 8. um 10^h Ab., Blitze um 7^h, am 12. um 9^h fernes im SW., um 7^h Ab. von W. nach SW., um 9^h Blitze im SW., am 14. von 10^h Ab. fernes im W., am 15. von 1^h bis 2^h Morg. nahe aus W., am 17. von 4^h bis 5^h Ab. aus W. mit Hagel ($^1/_3$ Zoll im Durchmesser), um 8^h ferne im W., am 18. um 4^h $30'$ ferne im SW., um 9^h im N., am 2. 10. 11. viele Sternschnuppenfälle, am 22. um 2^h Morg. Sturm aus W.

Klagenfurt. Gewitter am 4. 5. 12. 13. 14. 15. 18. 19., am 18. Morg. mit Nordsturm, am 18. vier Gewitter, um 4^h $30'$ Orkan aus W. an allen Stationen Kärntens. Seit August 1826 kein so geringer Niederschlag.

Korneuburg. Regen am 5. 6. 10. 15. 21. 22. 27. 30., am 15. $3'''44$, am 4. 14. auf 15., dann am 12. im NO. Gewitter, am 12. um 5^h $45'$ Orkan aus NW. (in Wien fast windstill, bis 4^h Ab. SW^6).

Krakau. Regen am 6. 9. 10. 11. 15. 18. 19. 20. 21. 24. 26. 29. 30. 31., am 28. $5'''74$. Gewitter am 3. (ferne), 19 20. 29. 30., am 31. Nebel, am 32. W^7.

Kremsmünster. Regen am 4. 5. 9. 14. 20. 22. 23. 27. 28. 29., am 14. $10'''90$, am 4. $10'''30$. Gewitter am 3. um 10^h Ab. im SW. u. S. (Wetterleuchten), am 4. von 6^h $30'$ bis 7^h $15'$ Morg. im NO., dann von 2^h $45'$ bis 4^h im W. mit wenig Hagel und Gussregen, um 8^h Ab. Blitze fast am ganzen Horizonte, um 10^h $30'$ nähert sich ein Gewitter im NW., am 5. um 1^h $45'$ Morg. nahes Gewitter aus W., um 2^h mit nur 1 bis 2 Secunden Intervall, zieht nach NO., ein zweites zog südlich längs dem Gebirge; dann von 4^h bis 5^h $30'$ fernes gegen W., um 7^h $15'$ kurz im SW., um 10^h von NW. nach S. ziehend, um 3^h Ab. entfernt im SW., letztere beiden sehr kurz. Dieser Tag war der gewitterreichste im Jahre. Am 10. von 10^h Ab. an im SW., am 12. um 9^h $45'$ im SW., um 8^h Ab. im SW., am 14. um 11^h Ab. im W., dann von 12^h $30'$ aus NW. in der Richtung aus O., dem bald ein zweites aus derselben Richtung folgt, welches bis 15. um 2^h $15'$ Morg. dauert (vgl. Wien), am 17. um 5^h Ab. im S. mit starkem Hagel durch 15 Minuten in der Entfernung von 1 Meile, der Durchmesser der grössten Schlossen betrug $1^3/_4$ Zoll. Am 18. um 8^h Ab. heftiges Blitzen im N. (man vergleiche die Stationen Böhmens, wie Schössl, Reichenau etc.), am 19. fernes Gewitter im W. zieht nördlich vorüber, Dauer des Blitzens im O. bis 8^h $30'$ Ab., am 26. um 8^h $30'$ Blitze im SW., am 17. war der Schnee durch viele warme Tage im Hochgebirge stark zusammengeschmolzen, wie dieses nur sehr selten der Fall ist, am 22. fiel neuer Schnee im Hochgebirge, am 17. Morg. Nebel, am 29. von 2^h $15'$ bis $30'$ heftiger Wind und Gussregen bis 2^h $30'$.

Kronstadt. Regen am 4. 5. 6. 12. 15. 24. 25. 30., am 25. $8'''78$, sonst sehr trocken. Gewitter: am 3. um 10^h (Wetterleuchten), am 4. um 1^h $30'$ mit Hagel aus W., um 9^h Wetterleuchten, am 5. um 11^h $45'$ Morg. aus W., dann Landregen bis 6. Ab., am 23. um 6^h Ab. Gewitter aus W., am 30. von 12^h bis Abends Sturm aus NW.

Laibach. Regen am 4. 5. 15. 18. 19. 21. 23., am 19. $7'''24$. Gewitter am 5. 15. 18. 19. 23.

Lemberg. Regen am 6. 7. 10. 15. 16. 18. 20. 23. 28. bis 31., am 10. $6'''86$. Gewitter am 18. von 6^h $30'$ bis 7^h $30'$ aus W., Blitze im W., am 22. um 7^h $30'$ aus W., dann Blitze im W. und vom 22. auf 23. Gewitter, am 23. um 8^h Ab. im SW., am 2. um 9^h Ab. stürmisch aus SW., am 30. aus NW., am 25. erster Reif.

Leutschau. Regen am 5. 6. 15. 16. 18. 19. 21. 28. 29. 30., am 15. $7'''34$. Gewitter am 18. 19. 22., dann am 15. Morg., am 30. um 7^h Morg. Sturm aus N., vom 4. auf 5. fiel in den Karpathen bis in die Krummholz-Region Schnee (5600′), der 2 Tage liegen blieb.

Lienz. Regen am 3. 8. 9. 16. 17. 18. 19. 22., am 19. $5'''76$. Gewitter: am 3. von 9^h $30'$ bis 10^h 30. mit NW^{5-7}, später Blitze im N., am 4. im N. und NW., am 11. um 4^h schwacher Donner mit NW^{9-10}, am 12. um 4^h Ab. schwach aus W. mit NW^{10} durch 2 Minuten, am 13. um 3^h Ab. stark aus SW. mit etwas Hagel, am 14. Ab. Wetterleuchten aus SW., am 15. von 2^h $30'$ bis 3^h Morg. heftigstes Gewitter aus SW., hier windstill, aber 1600′ höher, so wie im Thale zwischen Matrei und St. Johann bei Lienz Orkan, der Häuser abdeckte und Bäume entwurzelte; im sogenannten Klauswalde lagen die Bäume so dicht, dass zwölf Menschen einen ganzen Tag arbeiten mussten, um die Strasse nach Matrei nur halbwegs frei zu machen. Herr Keil bemerkt noch: aus der Richtung der Stämme, die nach allen Himmelsgegenden schauten und dem ganz kleinen Gebiete von nur 10 Minuten Umfang, welches die Verheerung vollkommen traf, ist auf einen Wirbelwind zu schliessen. In Kals und Alkus fiel bei diesem Gewitter Hagel. Am 17. um 3^h $15'$ Ab. starkes Gewitter aus W., in St. Helena, eine halbe Stunde von Lienz, traf der Blitz den läutenden Messner, später Sturm bis 3^h $30'$ aus NW^{10} mit Hagel, um 6^h wieder Gewitter, um 7^h $30'$ gegen N., endlich am 22. um 3^h mit NW^6. Am 1. 8. 30. Höhenrauch und Alpenglühen, letzteres auch am 10. 16. 29.; Abendroth am 1. 5. 6. 7., am 17. blutroth, Morgenroth am 9. 14. 29., am 31. der erste ganz wolkenlose Tag seit 2. April d. J.

Linz. Regen am 5. 9. 10. 12. 15. 20. 21. 23. 24. 27. 29. 30., am 5. $10'''84$. Gewitter: am 3. um 9^h $30'$ Ab., Blitze im S. u. W.; am 4. um 6^h $45'$ Morg. aus SSO., dann um 11^h $45'$ und 1^h Ab., 3^h bis 4^h, um 8^h Ab. im NNW. N. u. NO. Blitze, Nachts mehrere Gewitter: um 11^h, dann am 5. um 1^h $45'$, 3^h Morg., am 12. um 9^h Morg., dann um 8^h Ab., um 9^h Ab. im NO.; am 14. um 9^h Blitze im WSW. und NO., am 15. Morg. von 12^h bis 3^h starkes Gewitter, am 17. um 8^h Ab. im W. und NW., am 18. von 7^h bis 8^h Blitze im W., später im N. und NO. und W^7 und Aufheiterung, am 19. von 6^h bis 7^h Gewitter im NNO., dann zwischen 7^h u. 8^h $15'$ im SO., am 18. 22. 30. stürmisch aus W^7, am 12. Höhenrauch, am 7. 16. 18. weite Fernsicht, Wasserziehen der Sonne am 4. 7. 22.

Luschariberg. Gewitter am 3. 5. 10. 11. 12. 15. 17. 18. 19. 21.

St. Magdalena bei Idria. Regen am 5., vom 19. bis 23., am 19. $9'''25$. Gewitter am 4. 5. 11. 15. 18. 19. 23., letzteres mit Hagel, am 10. um 10^h Morg. Sturm aus SW. bis 1^h, dann um 4^h Sturm aus W. bis 6^h.

Mailand. Regen am 18. 20. 21., am 21. $12'''54$. Gewitter am 18. von 11^h bis 12^h Mittags, am 20. von 6^h $30'$ bis 7^h $15'$ Ab., dann am 21. um 2^h $30'$ Ab. Regen. Vom 1. bis 11., dann 14. bis 16., 22. bis 25., 30. bis 31. ganz heiter.

St. Maria. Regen am 1. 5. 6. 9. 20. 25. 28. 29. 30., am 20. $8'''96$, am 25. Schnee bis 2500 Mètres. Gewitter am 9. Ab. mit Hagel, viel Höhenrauch, besonders am 16. 17. und 30., in der 2. Hälfte des Monats häufige Reife, sehr stark am 23. — Nachts fiel die Temperatur oft unter 0° bis —4°. Am 3. um 8^h $30'$ Sonnenhof, am 12. u. 13. starker Nebel.

Mauer bei Wien. Am 12. Ab. hier kein Gewitter; das Gewitter zog mit Sturm und Regen über Wien, wo es mehrere Male einschlug. Das Gewitter am 15. Morg. war dagegen hier sehr nahe (Intervalle bis 2 Secunden), ein Blitz traf zündend in Vösendorf.

Merao. Regen am 3. 12. 13. 17. 18. 19. 21. 22., am 23. 9‴47. Gewitter am 3. von 4^h bis 5^h und von 6^h 30′ bis 7^h 30′ Ab., am 12. von 0^h 15′ mit Sturm aus SW. bis 8^h, am 17. um 0^h 30′ mit Hagel, dann noch um 4^h 30′ bis 5^h und am 18. Morgens und Mittags sehr heftig, am 3. Luft wie vom Höhenrauch trüb.

Melk. Regen am 5. 6. 9. 10. 21. 23. 25. 29., am 5. 7‴56, am 3. 4. 12. 13. 18. Gewitter (wohl auch vom 14. auf 15.?).

Neusohl. Regen am 5. 10. 13. 15. 20. 24. 28. 30., am 20. 10‴1, am 30. stürmisch aus NW^7.

Obir I. Gewitter am 3. 4. 12. 13. 14. 15. 17. 18.

Oedenburg. Regen am 5. und 9. zur Zeit der Beobachtung, am 18. um 8^h Ab. starker Sturm.

Oderberg. Regen ist bemerkt am 9. 19. 28. 29.

Ofen. Regen am 4. 15. 13. 15. 19. 22. 29., am 4. 1‴46. Gewitter (ferne) am 3. 12. 28., am 30. starker Wind aus NW^6.

Olmütz. Regen am 4. 5. 9. 14. 18, 20. 21. 27. 28. 29., am 29. 5‴80 (die Messungen des Regens beginnen mit 19.). Gewitter am 4. von 1^h bis 2^h, am 5. von 9^h bis 12^h Ab., am 11. von 9^h Ab. bis 12. um 3^h Morg. Blitze, am 14. Ab. fernes Gewitter, am 2. und 31. viele Sternschnuppen, am 4. Höhenrauch.

Parma. Regen am 18. 19., am 19. 1‴09. Gewitter: Blitze vom 1. auf 2., 2. auf 3., 3. 4. auf 5., 6. 7. 12. 25., am 3. Ab. und am 13. u. 18. Morg. ferne Gewitter, am 18. und 19. auch in der Stadt mit Regen. Am 22. Sturm aus SW., vom 6. auf 7. starker Ostwind, vom 11. bis 14. auch hier ungewöhnliche Hitze, am 31. dichter und feuchter Nebel, wie im Herbste. Magnetische Störung am 10. und 11. ungewöhnlich. Abnahme der Declination am 11. Nachmittags, am 31. Erdbeben und Abweichung der magnetischen Inclination. Am 14. kleiner Mondhof (Kranz um den Mond?). am 25. grosser, vom 9. bis 11. Nachts Sternschnuppenfälle, am 11. Ab. sehr rein, die Bedeckung des Antares im Skorpion durch den Mond am hellen Tage sichtbar.

St. Paul. Gewitter am 3. 4. 5. 8. 11. 12. 13. 14. 15. 18.

Plan. Regen am 12. 13. 15. 17. 19. 20. 22. 23., am 22. 16‴68, am 15. um 12^h 30′ Morg. heftiges vorüberziehendes Gewitter, am 31. dichter Nebel.

Pilsen. Regen am 4. 8. 14. 17. 18. 19. 20. 22. 23. 24. 26. 28 29. Gewitter am 4. um 4^h 30′ aus NW., dann von 10^h bis 12^h im N., dann vom 8. auf 9. und am 12. um 8^h Ab. im ONO., am 14. um 1^h Morg. und 1^h 30′ Ab. aus NW. mit heftigem Sturm, am 17. im NW. und am 18. im SW. um 8^h Ab., am 19. von 11^h bis 12^h Morg., am 17. von 2^h bis 5^h 30′ Morg., am 7. 25. 31. Nebel.

Prag. Regen am 4. 5. 8. 9. 11. 12. 14. 17. 18. 19. 21. 22. 24. 26. 27. 28. 29. Hagel am 5. Gew. am 4. um 3^h aus W., um 5^h 15′ aus NW., Ab. Blitze aus N. und NO., nach 11^h Gew. aus NO., am 8. um 12^h 30′, um 2^h 30′ aus N., am 11. um 12^h 30′ aus SW., um 3^h 30′ aus NW., am 12. Ab. Blitze, am 15. um 3^h Morg. Blitze, am 17. Gew. aus W., am 18. um 11^h aus S., am 19. Nachmittags, Stürme am 11. 14. 17. 18. 29. 30. — Über das Gewitter am 15. Morg. hat Herr Director Kreil, bei Gelegenheit der Bereisung der Beobachtungsstationen, in Prag nachfolgende genaue Aufzeichnungen gemacht: am 15. August um 3^h 0′ mittlerer Prager Zeit erster Stoss des Sturmes aus W., Wolkenzug NO., um 3^h 15′ Explosion, Intervall 16 Sec., um 3^h 16′ Beginn des Platzregens.

um 3^h 17′	Interv.	15 Sec.		um 3^h 25′	Interv.	12 Sec.	Donner nur rollend, nicht kanonenschussartig.	um 3^h 40′	Interv.	11 Sec.	rollend.
„ 3^h 20′	„	10 „		„ 3^h 28′	„	10 „	mehr explodirend.	„ 3^h 50′	„	7 „	rollend.
„ 3^h 22′	„	12 „	der Donner dauert fort.	„ 3^h 30′	„	11 „	mehr explodirend.	„ 3^h 55′	„	5 „	wie ein Kanonenschuss, eingeschl.
„ 3^h 23·5′	„	12 „	Platzregen hört auf.	„ 3^h 38′	„	10 „	rollend.	„ 3^h 57·5′	„	11 „	rollend.

Hierauf keine ausgezeichnete Explosion mehr, Wolkenzug WSW., Windstille, keine merkliche Temperatur-Abnahme. Am 17. Aug. um 11^h Ab. in Jungbunzlau heftiges Gewitter mit einer kanonenschussartigen Explosion, in der Nacht vom 17. auf 18. Aug. starkes Gewitter in Johannesbad drei Stunden NW. von Trautenau, eine halbe Stunde von Freiheit, mit Sturm.

Pregratten. Regen am 3. 4. 5. 9. 11. 12. 13. 15. 17. 18. 19. 21. 22. 29. Gewitter am 3. 4. 11. 12. 15. ohne Sturm und Hagel, 17, 18., am 14. Blitze, am 5. 18. 19. 22. Schnee auf den höchsten Bergspitzen (Gross-Venediger 11163′), Schneegestöber auf den Höhen am 23., am 1. 2. 7. 9. 10. 13. 17. Abendroth, am 14. Morgenroth.

Pressburg. Regen am 5. 9. 12. 15. 19. 20. 21. 22. 23. 27. 28. 29., am 19. 14‴00. Gewitter: am 4 um 9^h Ab. im O. u. W., am 5. um 4^h Morg. Blitze, um 3^h Donner, am 9. um 9^h Ab. häufige Blitze im NNO., am 12. um 8^h im W., um 9^h im O., am 14. um 9^h Ab. im O., am 15. von 3^h 15′ bis 4^h Morg., am 18. um 4^h Morg. Blitze im O., am 29. im SSO., vom 1. bis 4., dann 14. 16 17. 18. und 31. die Atmosphäre rauchig, am 4. sehr stark, am 10. wurden von 9^h 15′ bis 9^h 45′ Ab. 12 Sternschnuppen. meist aus dem Zeniths (Schwan), gegen SSW. ziehend, beobachtet.

Pürglitz. Regen am 5. 6. 9. 10. 12. 15. 18. bis 24. 27. 29., am 5. 10‴88. Gewitter am 4. um 3^h im SW. und NW., hier mit Regen, am 11. um 4^h 30′ Gewitter mit Sturm, am 14. um 2^h Ab. Gewitter mit Sturm, am 17. um 8^h Ab. Wetterleuchten, dann Gewitter bis Mitternacht, am 18. in der Nacht, am 19. Mittags, am 20. u. 30. stürmisch aus NW.

Ragusa. Regen fiel an keinem Tage, Wolken waren am 1. 2. 5. 13. 18. 20. 24. 25. 29. zum Theile, am 19. den ganzen Tag. Am 12. um 7^h Morg. Drehung des Windes von NW. nach SO. und rasches Steigen der Wärme, am 13. um 2^h 15′ Morg. wellenförmiger Erdstoss durch 2 bis 3″, nach einigen Minuten folgte ein zweiter schwächerer.

Reichenau. Regen am 4. 5. 8. 9. 14. 15. 21. 22. 29., am 4. 6‴80 mit Hagel. Gewitter: am 3. Blitze, am 5. um 1^h Morg., am 14. um 12^h 30′ Morg. mit Sturm, am 17. Ab. häufige Blitze, am 18. fernes Gewitter, am 13. Höhenrauch, am 8. und 13. Mondhöfe, am 31. starker Reif.

Rzeszow. Regen am 6. 9. 10. 15. 18. 19. 20. 22. 23. 24. 27. 28. 29. 30., am 9. 10‴81. Über die Gewitter bemerkt Herr Leschenar: vom 9. um 2^h 10′ Ab. aus SW. bis 3^h 15′ mit 5‴40 Regen, am 18. um 3^h 15′ Ab. aus SW., zu Ende Hagel (1/4 Zoll im Durchmesser) mit Sturm aus W., Ende um 4^h; ein zweites um 7^h Ab. aus W., von 8^h 30′ bis 9^h 30′ heftiges Wetterleuchten gegen W. u. SW., am 22. um 6^h Ab. wird ein Gewitter aus Przemisl gemeldet, hier nur Sturm und dichte Bewölkung aus S., am 23. von 4^h 17′ bis 5^h 40′ aus S., am 30. von 7^h M. bis 10^h 30′ Ab. grosser Sturm aus W., am 25. feuchter Nebel bis 8^h Morg., Mondhöfe am 14. u. 17.

Rom. Am 18. Nachts grosser Sturm mit Gewitter und etwas Regen.

Schässburg. Regen am 5. 6. 7. 24. 25. 29., am 25. 3‴20. Gewitter am 5. aus NW., am 25., am 30. von Mittags bis Abends Sturm aus W.

Schemnitz. Regen am 5. 9. 19. 20. 23. 29., am 5. 2‴88, Gewitter am 15. Morg. (stark), am 12. Mittags, am 18. um 5^h Morg., am 29. Mittags, am 30. stürmisch aus NW.

Schössl. Regen am 4. 5. 8. 14. 17. 18. 19. 21. 22. 23. 24. 26. 27. 28. 29 , am 22. 5‴44. Gewitter am 4. im NO. und O., Abends Blitze, Nachts Gewitter, am 8. Mittags Gewitter, am 11. um 3^h Ab. im S. u. N., ebenso in der Nacht, am 14. um 12^h 30′ bis 2^h Morg. heftiges Gewitter, um 2^h Ab. im S. u. N., am 17. von 8^h bis 10^h Ab., am 18. um 8^h Blitze, von 10^h 30′ bis 11^h 30′ heftig, am 19. um 1^h Ab. mit Sturm aus SW.

Semlin. Regen am 3. 24. Gewitter am 3. 4. 29., am 13. um 9^h 30′ Morg., am 30. Nordwestwind.

Senftenberg. Die Beobachtungen liegen noch nicht vor.

Sondrio. Regen am 2. 3. 17. 18. 20. 21. 22. Gewitter am 1. um 8^h 45′ Ab. Blitze, am 2. um 8^h 30′ und am 3. von 2^h bis 3^h Ab., am 17. um 2^h, am 18. Ab., am 21. und 26. Morg. Nebel.

Stilfserjoch I. Cant. Regen am 9. 12. 14. 17. 18. 19. 21. 22., am 22. 13‴44.

Szegedin. Regen am 3. 4. 5. (6. u. 14. unmessbar), 10. 20. 29. Gewitter am 29., am 15. Sturm aus NW.

Tirnau. Regen am 8. 12. 15. 19. 20. (21. 23. 27. 28. gering), 31., am 15. 9‴24. Gewitter am 5. 11. 12. 15., am 30. stürmisch aus N^9, am 14. aus NO. Im ganzen Monate grosse Dürre.

Trautenau. Regen am 8. 5. 9. bis 13. 15. 17. 19. bis 23. 25. bis 30. Gewitter am 4., am 11. um 4^h, am 12. um 9^h, am 14. um 6^h 30′, am 17. u. 19. um 9^h Ab., am 16. Morg. Nebel.

Triest. Regen am 18. 19. 23., am 18. 12‴0. Gewitter: am 3. von 1^h bis 2^h. am 19. und 23. um 7^h Morg.

Trient. Regen am 3. 14. 10. 20. 24. 25. 28. 30.

Tröpolsch. Gewitter am 3. 10. 11. 12. 15. 17. 18. 19. 20.

Udine. Regen am 15. 18. 23., am 15. um $3^h 45'$ Morg. Gewitter aus W. bei $+20^\circ$, am 18. um $3^h 20'$ mit Sturm aus NW., dann um 4^h starkes Gewitter aus SO. mit einem Orkane, der im Umkreise von zwei Stunden innerhalb 17 Minuten die stärksten Bäume entwurzelte und die Maisfelder zerstörte. Ende des Gewitters um 5^h; um 11^h Nachts wieder ein Gewitter bis 19. um 3^h Morgens.

Unter-Tilliach. Regen am 3. 5. 11. 12. 13. 15. 17. 18. 19. 21. 22. Gewitter am 3. 11. 12. 15. 22. (ohne Sturm mit etwas Hagel), am 17. und 18. mit Sturm aus NW., am 4. 12. 14. Blitze, am 1. und 8. Höhenrauch; Reif war keiner. Viele Morgen- und Abendrötheu.

Valona. Regen am 1. $1'''19$, am 24. $0'''95$; am 4. 6. bis 15. 26. und 31. mehr oder weniger Wolken. Am 13. um 1^h nach Mitternacht wellenförmiger Erdstoss, um $5^h 3'$ schwächer, alle aus O.

Venedig. Regen am 19. $4'''23$, Gewitter am 2. um 8^h Ab. (Blitze), am 4. um $7^h 30'$, am 18. und 19. Blitze im N., dann am 23. Ab., am 13. um 7^h Ab. drohender Gewittersturm gegen N., ebenso am 23. mit starkem Winde, am 9. von 6^h bis 8^h Morg. Nebel, am 30. Morg. wenig.

Wallendorf. Regen am 4. 5. 6. 7. 8. 15. 17. 18. 20. 29. 30. Gewitter: am 3. Blitze aus N. und NW., am 4. um 6^h Morg. ferne, am 4. und 5. um 2^h, am 5. um 9^h Ab., am 8. um 2^h mit um 9^h ohne Sturm, am 15. um 2^h, dann um 9^h mit Sturm, am 17. um 2^h ferne, und um 9^h, am 23. um 2^h Sturm, dann fernes Gewitter, Ab. Blitze. Vom 24. um 7^h Ab. bis 25. Mittags Sturm aus O. und NO., am 30. um 10^h Morg. Sturm aus W. bis 7^h Ab., dann wieder um 10^h.

Wien. Regen am 4. 5. 6. (7. 9. unmessbar), 10. 13. 15. 19. (20. unmessbar), 21. bis 25. (27. unmessbar), 28. 29. 30. alle sehr gering, nur am 5. $4'''28$. Gewitter: am 3. um 11^h Ab., Blitze im SW., am 4. um 2^h Ab. Gewitter im W., um 6^h Donner im W., um $7^h 45'$ bis $8^h 30'$ Gewitter und Sturm aus WNW^{7-8}, um $9^h 45'$ und 11^h ferne, am 5. um $3^h 15'$ mit Regen im NNO., am 10. um 11^h Ab. Wetterleuchten, am 11' in allen Weltgegenden, am 12. um 6^h Ab. im NO. Gewitter (vgl. Korneuburg, wo ein Orkan stattfand) um 8^h Ab. über Wien mit Gussregen, Hagel und Sturm, es schlug mehrere Male in der Stadt ein. Die Blitze fuhren aus grosser Höhe fast senkrecht herab. Eine Meile von Wien, im Beobachtungsorte Mauer, erreichte die Gewitterwolke nirgends das Zenith, es fiel kein Tropfen Regen und kein Lüftchen bewegte sich; die Intervalle zwischen Blitz und Donner waren hier bis 15 Secunden. Ich sah von hier aus das Gewitter nach SO. ziehend noch um Mitternacht wetterleuchtend; am 13. Morg. um $12^h 30'$ Donner im N., am 13. von 8^h bis 11^h Blitze im S. und SW., am 14. um Mitternacht Blitze, um 1^h Morg. starkes Gewitter aus NW., um $2^h 20'$ sehr heftig und zündend im S. (vgl. Mauer), erst um 4^h Morg. wetterleuchtend, im O. verschwindend, in Wien nur $1'''14$, in Kaltenleutgeben $5'''40$ Regen. Am 17. von 7^h bis 10^h häufige Blitze im SW., um Mitternacht noch $+20^\circ$, am 18. um 10^h Ab. Blitze im fernen SSW. (Gewitter in Steiermark und Kärnten), am 23. um $6^h 15'$ Morg. stürmisch aus W^7, um 9^h Ab. schwache Blitze im O., am 8. 10. 31. viele Sternschnuppen, besonders am 11. um 1^h Morg.

Wilten. Regen am 5. 9. 12. 13. 15. 18. 20. 22. 23. 24., am 22. $11'''73$. Gewitter am 3. um 2^h und 3^h im NW., am 4. um 4^h und 6^h Ab. im NO., um 9^h im O., um 4^h zündend in Wattens, 3 Stunden östlich von hier, am 5. den ganzen Tag Gewitterwolkenzüge mit Regen, am 12. um 2^h Gewitterregen, um $5^h 30'$ Ab. Gewitter im NW, bis 7^h, am 15. von 1^h bis 2^h Morg. starkes Gewitter im S. und N., am 18. um $3^h 30'$ im NO., am 21. Nachts und Morgens Sturm aus W. mit Regen. auf dem Hochgebirge Schnee, am 21. starke Morgenröthe.

Zara. Regen am 19. bis 23., am 22. $5'''40$.

Zavalje. Regen am 5. 19. 20. 23. 24., am 5. $8'''90$. Gewitter (Blitze) am 1. 4. 5. 12. 13. 15. 19. 24.

Magnetische Störungen am 4. (am 22., 23. und 30. schwach). **Störungen des Luftdruckes** am 19. und 30., **der Temperatur** am 5. 22, 31., **der Feuchtigkeit** am 30.

Gang des Thau- oder Reif-Niederschlages und des Ozongehaltes der Luft während der Nacht.

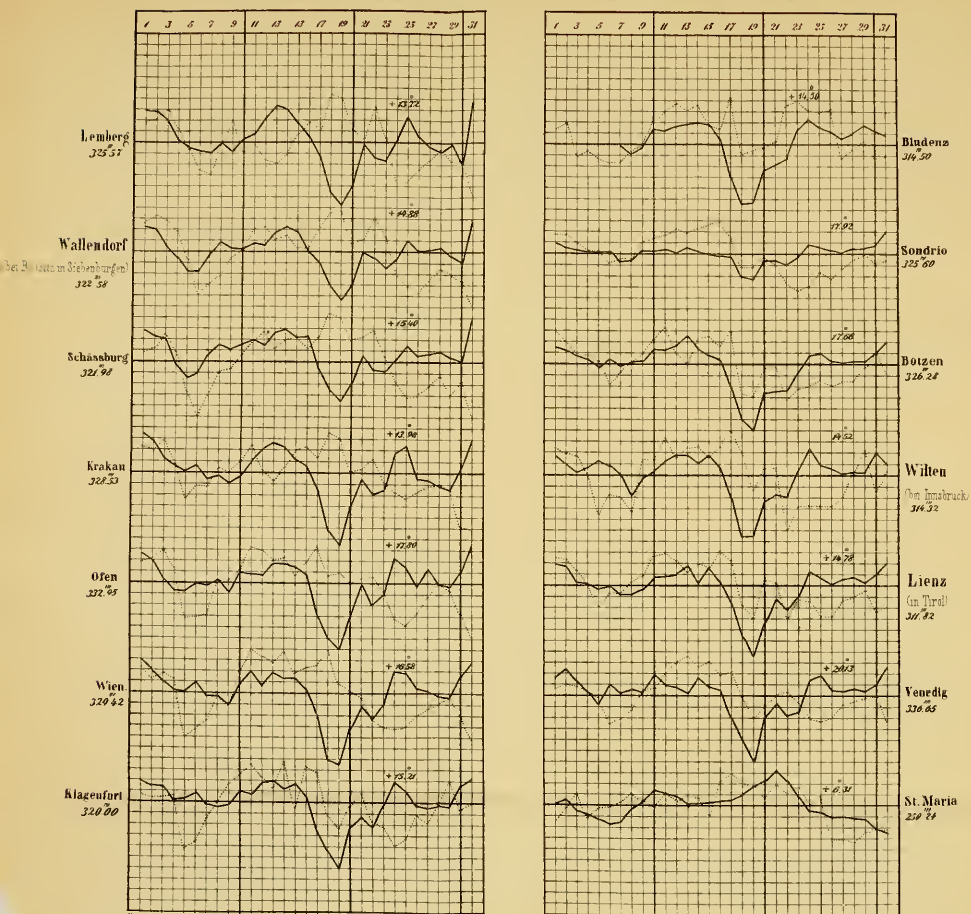
Seit Januar 1854 wurde in den graphischen Darstellungen der Gang der Feuchtigkeit und des Ozongehaltes der Luft von mehreren Stationen gegeben, da sich fand, dass das Maximum der Feuchtigkeit, wenn es mit atmosphärischen Niederschlägen in Verbindung auftritt, von einem Maximum des Ozongehaltes begleitet war. Nach vielen Versuchen, die Minima des Ozongehaltes in Zusammenhang mit anderen meteorischen Vorgängen zu bringen, zeigt es sich durch genaue Beobachtungen über die Thau- und Reifbildungen, dass die Minima des Ozongehaltes, oder auch die gänzliche Farbelosigkeit der Papierstreifchen sehr häufig bei Thau- und Reif-Niederschlägen stattfinden. Auch an jenen Beobachtungsorten, wo die Färbung der Papierstreifchen sich gar nie oder nur höchst selten dem Nullpuncte der Scale nähert, ist doch der Ozongehalt bei starkem Thau oder Reif geringer, als an anderen Tagen, wie ich aus zweijährigen Beobachtungen zu Mauer und Kaltenleutgeben gefunden habe. Die beiliegende graphische Darstellung zeigt auch, dass die Maxima der Temperatur häufig mit dem Maximum des Thaue zusammentreffen.

Nachtrag zum Monate Juli.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Sachsenburg . . .	+12°28	24·6	+22°4	10·9	+7°2	—	—	—	—	—	—	—	—	

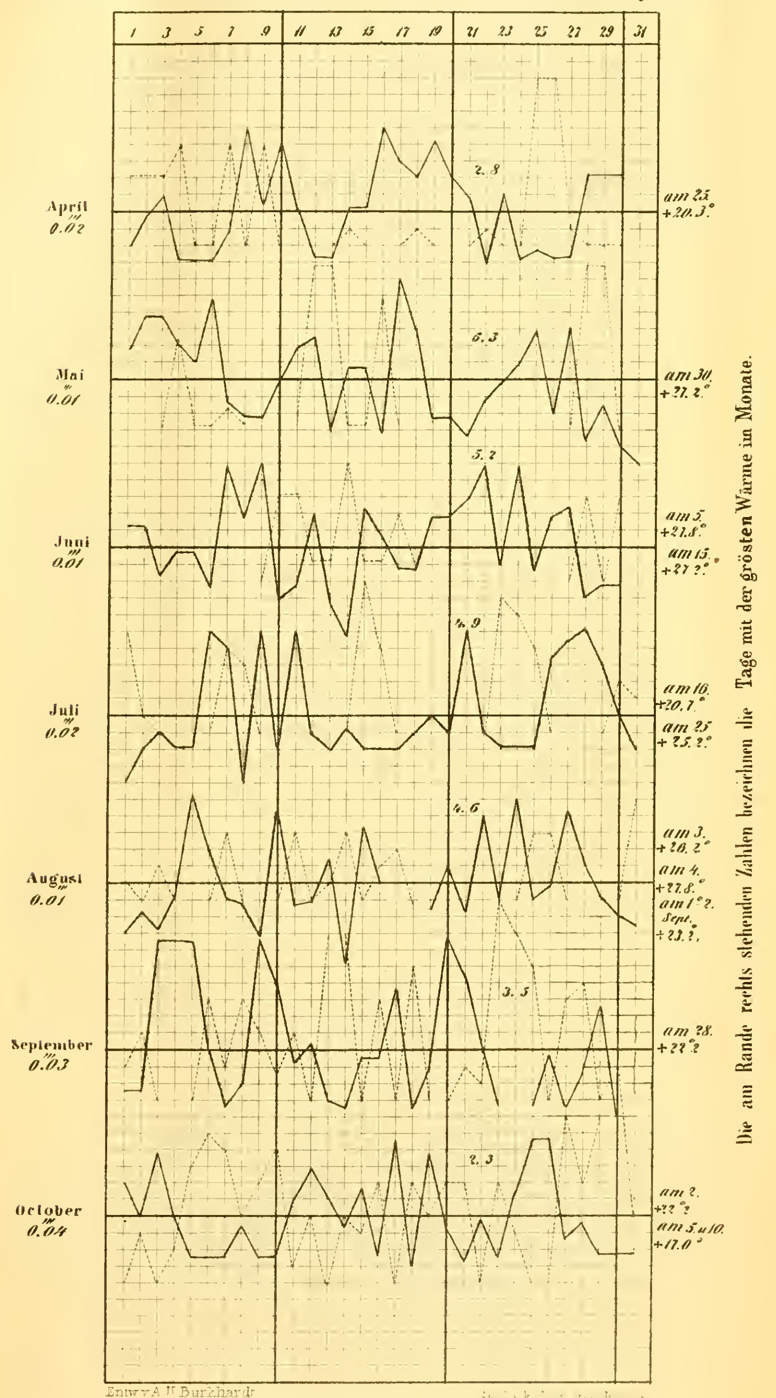
Gang der Wärme und des Luftdruckes im August 1856.

Die punctirten Linien stellen die Wärme, die ausgezogenen den Luftdruck dar.
Die beigeschriebenen Zahlen sind Monatmittel, denen die stärkeren Horizontallinien entsprechen.
Ein Netztheil entspricht bei der Wärme einem Grad Réaumur, beim Luftdrucke einer Pariser Linie.



Gang des Thauniederschlages und des Ozongehaltes der Luft von 6h Abends bis 6h Morgens zu Wien.

Die punctirten Linien stellen die Thaumenge, die ausgezogenen den Ozongehalt dar.
Die am Rande befindlichen Zahlen sind die Monatmittel des Thaues oder Reifes, jene zwischen den Curven die Monatmittel des Ozongehaltes.
Den Monatmitteln entsprechen die stärkeren Horizontallinien.
Ein Netztheil beträgt für den Thau oder Reif 0.01''', für den Ozongehalt einen Theil der Farbenscala, welche vom völligen Weis bis zum tiefsten Blau zehn Abtheilungen enthält.



Phänologische Übersichten von Österreich im August 1856.

Von dem c. M. d. K. A. d. W. Karl Fritsch, Adjuncten der k. k. Central-Anstalt.

I. Pflanzen-Kalender.

Die Zeiten sollen gelten für die ersten Blüthen oder für die ersten reifen Früchte.

Die ersten Blüthen oder die ersten Früchte:	Botzen	Pressburg	Wien bot. Garten	Umgebung von Wien: Rodaun	Laab	Prater	Laaer-berg	Mölk	Prag	Brünn	Linz am Freinberg	Klagenfurt	Hermann-stadt	Wallendorf	Kremsmün-ster	Lienz	Gresten	Kronstadt
Mittlere Temperatur	+ 17°7	+ 17°6	+ 16°6	.	.	.	.	+ 15°7	+ 15°6	+ 15°5	+ 15°3	+ 15°2	+ 15°2	+ 14°9	+ 14°8	+ 14°8	+ 14°7	+ 14°6
Artemisia Absinthium, Blüthe . .	.	.	+ N 15/8 (—6)	+ 29/7	.	.	.	.	.	+ 28/7	+ SW 4/8	.	.	.	.	.	.	.
Aster Amellus. Blüthe	.	.	± N 9/8	+ 8/8	.	.	.	.	.	.	+ SW 1/8	.	26/7	.	.	.	.	.
Bidens tripartita, „	.	.	.	.	+ 6/8	+ 1/8	.	.	.	.	+ SW15/8	.	.	.	.	.	.	.
Carlina vulgaris, „	.	+ S 7/8	+ 2/8 (— 8)	+ 29/7	.	.	.	.	.	.	.	.	2/8	.	.	.	.	.
Colchicum autumnale, Blüthe . .	.	.	+ 11/9 (— 8)	+ 17/8	+ 21/8	.	.	20/8	.	.	± S 23/8	.	10/9	+ 15/9	16/8 (+14)	± 25/8	.	31/8 (+2)
Cornus mascula, Frucht . . .	.	.	+ 10/8 (+10)	+ 4/8	.	.	.	.	.	.	.	28/8 (—13)	.	.	21/8 (+12)	.	15/9	.
Corylus Avellana, Frucht . . .	15/8	.	.	+ 31/7	+ 9/8	.	.	.	13/8 (—9)	.	.	.	.	.	2/8 (+10)	.	30/9(?)	.
Crataegus Oxyacantha, Frucht .	.	.	.	+ 11/8	.	+ 25/7	.	30/8 ?	.	3/8	.	.	1/9	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica, Frucht . . .	.	.	.	+ 2/9	.	.	.	5/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hibiscus syriacus, Blüthe . . .	.	.	— N 10/8 (+ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4/8 (+ 7)	.	.	.
Humulus Lupulus, Blüthe . . .	.	.	— 28/7 (+ 5)	+ 27/7	.	± 31/7	+ 12/8	.	.	2/8	.	.	7/8	.	31/7 (± 0)	.	.	.
Impatiens noli tangere, Blüthe .	.	.	.	.	.	— 30/8 ?	.	.	.	.	.	.	18/6	.	.	— 19/7	.	.
Ligustrum vulgare, Frucht . . .	.	.	.	+ 7/8	.	.	.	17/8	.	+ 12/8	.	15/8	.	.	.	.	.	.
Linosyris vulgaris, Blüthe . . .	.	.	± N 26/8 (+ 4)	+ 1/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites communis, Blüthe .	.	.	.	+ 6/8	.	+ 11/8	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus domestica, Frucht . . .	.	.	.	+ 1/8	+ 15/8	.	.	.	10/8 (+2)	.	.	4/8	26/8 (+1)	.	29/8 (+ 6)	12/8	10/9	.
Quercus pedunculata, Frucht . .	.	.	+ 12/8 (+25)	+ 3/9	.	.	.	.	6/8 (+17)	.	.	.	25/9	.	.	.	30/9	.
Rosa canina, Frucht	.	11/9(?)	+ 14/8 (+ 2)	+ 16/8	.	.	.	18/8	.	.	.	15/8	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus, Frucht . . .	.	31/7	.	+ 1/8	.	± 16/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittaefolia, Blüthe .	.	.	.	.	.	+ 11/8 ?	.	.	.	.	+ SW23/6	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus Ebulus, Frucht . . .	.	.	+ N 7/8 (+ 3)		+ 31/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ nigra, Frucht . . .	.	.	.	+ 24/7	.	± 23/7	.	7/8	10/8 (+3)	.	.	15/7 (+20)	18/8	.	18/8 (+12)	.	.	.
Scabiosa succisa, Blüthe . . .	.	.	+ N 6/8 (— 3)	+ 26/7	.	.	.	.	.	.	+ SW13/8	.	.	.	17/7 (?)	.	8/9	.
Sedum Telephium, Blüthe . . .	.	.	+ 11/8 (— 7)	+ 27/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Syringa vulgaris, Frucht . . .	.	.	+ 16/8 (+17)	+ 2/8	.	.	.	18/8	.	+ 12/8	.	.	.	.	.	.	.	.
Taxus baccata, Frucht	.	.	+ 3/8 (+24)	+ 12/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Triticum sativum hyb., Frucht .	.	.	+ 27/6 (+ 5)	+ 2/7	.	.	.	.	.	.	11/7	10/7 (+ 3)	14/7 (+5)	.	15/7 (+ 6)	7/7 (+12)	.	.
Vitis vinifera, Frucht	5/8	.	+ W21/8 (+12)	+ 25/7	.	.	.	.	6/9	.	.	25/8	25/8 (+2)	.	31/8 (+13)	.	.	.

Erklärung der Zeichen:

In den bruchweise angeschriebenen Daten bedeutet der Zähler den Tag, der Nenner das Monat. Die links daneben stehenden Zeichen beziehen sich auf den Standort der Pflanze. + bedeutet einen mehr besonnten als beschatteten Standort, — das Gegentheil. Wo diese Zeichen allein stehen, ist die Fläche desselben eine horizentale. Im Falle der Neigung derselben gegen den Horizont, ist durch Buchstaben die Weltgegend angedeutet, gegen welche die Neigung gerichtet ist. N bedeutet Nord, S Süd u. s. w. Die rechts neben dem Datum mit den Zeichen + oder — stehenden Zahlen bedeuten die Summe der Tage, um welche die Pflanzen heuer früher (+) oder später (—) zur Blüthe oder Fruchtreife gelangten, als im Normaljahre. Diese Vergleichung ist überall ersichtlich, wo wenigstens dreijährige genaue Beobachtungen von derselben Localität vorliegen. In den früheren Übersichten war eine besondere Tabelle dazu bestimmt. Wenn man die in den Klammern enthaltenen Zahlen zu den nebenstehenden Daten addirt, so erhält man die normalen Zeiten. Auffallend abweichende Daten sind mit (?) bezeichnet.

Die ersten Blüthen oder die ersten Früchte:	Wilten	Schössl	Bludenz	Neusohl	Lemberg	Kirchdorf	Pürglitz	Deutsch-brod	Gastein	Leutschau	Admont	Schemnitz bot. Garten	Bugganz	Hlinik	Jallna	Königsberg	Bries	Skleno	Szliacs	Szt. Andre	Alkus	Weissbriach	St. Jakob bei Gurk
Mittlere Temperatur	+11°5	+14°5	+14°5	+13°8	+13°7	+13°6	+13°2	+13°1	+12°9	+12°8	.	+12°7	.	.		.	.	.	.	.	+12°0	+11°6	+11°2
Artemisia Absinthium, Blüthe .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aster Amellus, Blüthe . . .	25/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/9	.
Bidens tripartita, Blüthe . .	.	.	.	± 6/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.
Carlina vulgaris, Blüthe . . .	.	.	.	+S 15/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Colchicum autumnale, Blüthe .	10/9	.	.	+ 30/8	.	13/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20/8	.
Cornus mascula, Frucht . . .	17/9	.	.	31/8	.	.	.	.	14/9	.	.	28/8	.	17/8	11/9(?)	13/8	.	.	15/9	2/9	.	.	.
Corylus Avellana, Frucht . .	19/8	.	.	.	.	.	.	.	.	4/9	.	20/8	.	20/8	19/8	.	21/8	.	5/9	.	.	29/8	.
Crataegus Oxyacantha, Frucht .	31/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27/8	.	3/9	30/9(?)	.	.	.	17/9	12/9	.	30/9	.
Fagus sylvatica, Frucht . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28/8	.	30/9	.	.	.	20/9	15/9	.	31/8?	.
Hyhiscus syriacus, Blüthe . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Humulus Lupulus, Blüthe . .	3/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens noli tangere, Blüthe .	.	.	.	+NO 5/7	.	.	9/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ligustrum vulgare, Frucht . .	31/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linosyris vulgaris, Blüthe . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites communis, Blüthe .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus domestica, Frucht . .	11/8	.	.	.	.	9/9	.	20/9 (+4)	.	.	.	6/9	.	2/9	.	.	.	30/8	10/9	15/9	.	.	19/9
Quercus pedunculata, Frucht .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30/9	22/9	25/9	21/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa canina, Frucht	19/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8/9	1/9	.	.	.	12/9	31/7?	.	.	.	.	24/9	23/9
Rubus fruticosus, Frucht . .	.	.	.	.	25/8	.	.	.	.	.	.	16/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittaefolia, Blüthe .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus Ebulus, Frucht . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ nigra, Frucht . . .	.	9/9 (+3)	28/8	.	30/9?	.	.	.	14/9	.	.	16/8	.	17/8	16/7(?)	1/8	.	.	.	10/8	.	15/9	12/9
Scabiosa succisa, Blüthe . .	31/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum Telephium, Blüthe . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Syringa vulgaris, Frucht . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29/8	.	1/9	.	.	.	.	25/8	.	.	.	.
Taxus baccata, Frucht . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Triticum sativum hyb., Frucht .	16/7	14/8 (+4)?	.	.	21/7	.	.	.	2/8	.	22/7	.	.	.	.	.	.	.	23/7	.	16/8 (+1)	.	.
Vitis vinifera, Frucht	.	.	+S 28/8	.	.	.	.	.	.	30/9	4/9	.	28/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Namen der Beobachter.

Botzen: Prof. Conzin.
Pressburg: P. Hinteröcker S. J.
Wien: Adjunct Fritsch.
Hodaun: Assistent Burkhardt.
Laab: Karl Häcker.
Prater: Adjunct Fritsch.
Laaerberg: Franz Löw.
Mölk: P. V. Staufer.

Prag: Wilhelmine Fritsch.
Brünn: Julius Wiesner.
Linz: P. Hinteröcker S. J.
Klagenfurt: Director Prettner.
Hermannstadt: Prof. Reissenberger.
Wallendorf: Pfarrer Klopps.
Kremsmünster: Director Reslhuber.
Lienz: Phar. Mag. Keil.

Gresten: P. Urlinger.
Kronstadt: Prof. Lurtz.
Wilten: Subprior Prantner.
Schössl: Verwalter Bayer.
Bludenz: Freiherr v. Sternbach.
Neusohl: Waldbereiter Neubehler.
Lemberg: Kreisarzt Dr. Rohrer.
Kirchdorf: Dr. Schiedermayer.

Pürglitz: Ingenieur Truxa.
Deutschbrod: Prof. Sychrawa.
Gastein: Dr. Pröll.
Leutschau: Dr. Hlavaczek.
Schemnitz, bot. G.: Bergr. Schwarz.
Bugganz: } Waldm. Szaibely.
Hlinik: }
Jallna: }

Königsberg: Waldm. Szaibely.
Bries: Dr. Zechentner.
Skleno: Dr. Rombauer.
Szliacs: Dr. Habermann.
Szt. Andre: H. Scherffel.
Alkus: Gemeindevorst. Tabernigg.
Weissbriach: Pfarrer Kohlmayer.
St. Jakob: Pfarrer Kaiser.

II. Thier-Kalender.

Die Orte sind nach der mittleren Temperatur geordnet, die Zeiten gelten für die ersten oder letzten Erscheinungen.

Erstes oder letztes Erscheinen	Botzen	Pressburg	Wien bot. Garten	Umgebung von Wien: Rodaun	Umgebung von Wien: Prater	Umgebung von Wien: Lauer-berg	Cilli	Prag	Linz	Hermann-stadt	Neutitschein	Kremsmün-ster	Gresten	Wilten	Lemberg	Admont
Mittlere Temperatur	+17°7	+17°6	+16°6	.	.	.	+15°8	+15°6	+15°3	+15°2	.	+14°8	+14°7	+14°5	+13°7	.
Acherontia atropos (A. E.)	.	11/9	.	30/9	.	.	.	.	1/10	.	.	.	.	24/8	.	6/9
Arge galatea (E. E.)	.	.	.	18/8	30/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Argynnis latonia (2. P. A.)	.	.	8/8	26/7	.	.	.	.	.	.	5/8	.	.	.	.	.
Aromia moschata (E. E.)	.	.	.	26/7	1/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ciconia alba (Abzug)	.	.	.	28/8	.	.	10/9	.	.	14/8	.	.	.	.	24/8	.
Colias edusa (A. E.)	.	.	29/7	25/6	23/7	.	.	.	25/7	.	.	.	.	.	.	.
„ hyale (2. P. A.)	.	.	29/6	30/6	16/7	.	.	.	25/7	.	.	.	.	.	.	.
Coracias garrula (Abzug)	.	.	.	.	.	.	24/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crex pratensis (l. R.)	.	.	.	2/8	.	.	2/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cypselus apus (Abzug)	.	.	.	8/8	.	.	.	.	26/7	.	.	31/7	.	.	.	.
Ergates faber (A. E.)	5/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fringilla coelebs (l. R.)	.	.	.	20/7	.	.	.	.	22/7	.	.	.	.	.	.	.
Gallinula crex (Abzug)	.	.	.	19/8	.	.	.	.	.	.	.	1/9	.	.	.	.
Geotrupes stercorarius (2. P. A.)	.	.	.	1/8	4/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hesperia comma (E. E.)	.	.	.	2/9	27/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Idaea ornataria (2. P. A.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25/7	.	.	.	.	.
Lacerta agilis (2. G. A.)	.	.	.	25/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lagria hirta (E. E.)	.	.	.	31/7	30/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lanius minor (Abzug)	.	.	.	8/9	.	.	12/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Liparis dispar (E. E.)	.	.	2/8	21/8	25/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ salicis (E. E.)	.	.	27/7	21/8	23/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Macroglossa stellatarum (3. P. A.)	.	.	.	2/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oriolus galbula (Abzug)	.	.	.	18/8	.	.	7/9	.	22/8	.	.	4/8	.	.	.	.
Pieris brassicae (2. P. A.)	.	.	29/7	2/8	23/7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plusia chrysitis (2. P. A.)	.	.	.	25/7	.	.	.	.	17/6	.	26/7	.	6/8	.	.	.
„ gamma (2. P. A.)	.	.	11/7	29/7	3/7	14/7	.	.	.	.	3/8	.	6/8	.	.	.
Prionus coriarius (A. E.)	24/6	.	.	20/7	.	.	.	6/8	6/8	.	12/8	.	.	.	.	.
Procrustes coriaceus (2. P. A.)	.	.	.	.	6/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sterna minuta (Abzug)	.	.	.	25/8	.	.	26/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sylvia luscinia (Abzug)	.	.	.	8/8	.	.	18/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tetragnatha extensa (2. P. A.)	.	.	.	31/8	.	.	.	15/8	23/9	.	.	.	5/9	.	1/9	29/8
Tetrao coturnix (l. R.)	.	.	.	20/8	18/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thecla betulae (A. E.)	.	.	19/8	18/8	.	.	.	7/8	.	.	.	.	.	.	.	.
Vanessa atalanta (2. P. A.)	.	.	17/7	15/7	.	.	.	.	.	.	24/7	.	2/8	.	.	.
Zygaena Onobrychis (E. E.)	.	.	.	30/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Erklärung der Abkürzungen:

A. E = erste, E. E = letzte Erscheinung der ersten Periode, 2. P. A = erste Erscheinung der zweiten Periode, 2. G. A = der zweiten Generation, l. R = letzter Ruf, letzter Gesang u. s. w.

Namen der Beobachter.

Botzen: Prof. Gredler.
Pressburg: Prof. Eschfäller S. J.
Wien: Adj. Fritsch.
Rodaun: Assistent Burkhardt.
Prater: Adj. Fritsch.
Laaerberg: Franz Löw.
Cilli: Gerichtsadj. Seidensacher.
Prag: Wilhelmine Fritsch.
Linz: Prof. Hinteröcker S. J.
Hermanstadt: Prof. Reissenberger.
Neutitschein: Gerichtsofficial Otto.
Kremsmünster: Director Reslhuber.
Gresten: Wilhelm Schleicher.
Wilten: Subprior Prantner.
Lemberg: Dr. Rohrer.
Admont: P. T. Weimayer.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XXII. BAND. III. HEFT.

JAHRGANG 1856. — DECEMBER.

SITZUNG VOM 4. DECEMBER 1856.

Eingesendete Abhandlungen.

Über die Seehöhe von Prag.

Von **Dr. J. Böhm,**

Director der k. k. Sternwarte zu Prag.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 30. October 1856 durch das w. M., Herrn Director K. Kreil.)

I.

Die Höhe Prags über dem Niveau des Meeres ist bereits der Gegenstand wiederholter Untersuchungen gewesen. Als das verlässlichste der älteren Resultate wurde die von Gerstner berechnete Seehöhe angesehen. Gerstner fand aus gleichzeitigen Barometer-Beobachtungen, die zu Prag von dem Astronomen Strnad und von David, zu Kuxhaven von Herrn Woltmann angestellt wurden, die Höhe Prags über der Nordsee am Ausflusse der Elbe, in runder Zahl,

$$= 90 \text{ Pariser Klafter} \qquad (A)$$

Dieses Resultat beruht auf Beobachtungen, die in den Monaten Juni, Juli, August, September und October 1788, mit aller jener Sorgfalt angestellt wurden, die man dem damaligen Standpunkte der Beobachtungskunst zufolge erwarten durfte.

Einige Jahre später versuchte David sich der Seehöhe Prags noch auf einem andern Wege zu versichern. Er berechnete aus einigen Barometer-Beobachtungen, die am 27. August 1799 gleichzeitig auf der Riesenkuppe und auf der Prager Sternwarte gemacht wurden, zunächst die Höhen-Differenz dieser beiden Objecte und fand

$$\text{Riesenkuppe — Prager Sternw.} = 714 \text{ Paris. Klafter} \qquad (a)$$

Aus gleichzeitigen Barometer-Beobachtungen, die im Jahre 1802 am 27. Juli auf dem Laurenziberge und auf der Sternwarte zu Prag gemacht wurden, ergab sich ferner

Laurenzb. — Sternw. = 64·65 Paris. Klafter;

und aus ähnlichen Beobachtungen vom 26. Juli 1805 fand David ebenso

Laurenzb. — Sternw. = 64·58 Toisen.

Im Mittel beider Bestimmungen, die gut harmoniren, nimmt David

(*b*) Laurenzb. — Sternw. = 64·61 Toisen.

Am 25., 26., 27. und 28. Juli 1805 wurden gleichzeitige Beobachtungen auf der Riesenkuppe und am Laurenziberge vorgenommen, mit deren Resultate David ganz zufrieden war, und das gab

(*c*) Riesenk. — Laurenzb. = 652·53 Toisen.

Aus den Ausdrücken (*b*) und (*c*) folgt:

(*d*) Riesenk. — Prager Sternw. = 717·14 Toisen.

Diese zwei für die Höhen-Differenz der Riesenkuppe und der Sternwarte gefundenen Werthe (*a*) und (*d*) weichen nur um 3·14 Toisen von einander ab, was für barometrische Messungen so grosser Höhenunterschiede und auf so grosse Entfernungen, als sehr befriedigend angesehen werden darf. David gibt inzwischen dem letzteren, auf mehrtägigen Beobachtungen beruhenden Resultate (*d*) den Vorzug, und dies offenbar mit Grund.

Herr General Lindner zu Schweidnitz berechnete aus seinen eigenen zu Schweidnitz und zu Stargard angestellten Beobachtungen im Jahre 1782 die Seehöhe von Schweidnitz, und fand:

(*e*) Schweidnitz — Ostsee = 119·4 Toisen.

Im Jahre 1800 erhielt er ferner aus 75 ähnlichen Beobachtungen zu Schweidnitz und Kuxhaven:

(*f*) Schweidnitz — Nordsee = 119·5 Toisen.

Die genaue Übereinstimmung beider Resultate war vollkommen geeignet, der Seehöhe von Schweidnitz einen hohen Werth zu

ertheilen, wesshalb diese Seehöhe auch als vollkommen richtig angesehen wurde.

Herr General Lindner liess auch auf der Riesenkuppe und zu Schweidnitz correspondirende Beobachtungen vornehmen. Als deren Ergebniss erhielt er:

Riesenk. — Schweidnitz = 705·00 Toisen. (*g*)

Dies gibt nun in Verbindung mit (*f*)

Riesenk. — Nordsee = 824·5 Toisen; (*h*)

und wenn man dieses letztere Resultat (*h*) mit jenem David's (*d*) verbindet, so findet man:

Prager Sternw. — Nordsee = 107·36 Toisen. (*B*)

In der Zwischenzeit wurde im Jahre 1789 eine Reihe correspondirender Beobachtungen zu Prag von David und zu Kuxhaven von Herrn Woltmann — an zwei Gruber'schen Barometern — vorgenommen, um die Seehöhe Prags abermals auf selbstständigem directem Wege abzuleiten. Als Resultat dieser Beobachtungen fand David im Mittel

Prager Sternw. — Kuxhaven = 90·66 Toisen,

oder, da der Barometer in Kuxhaven 1·67 Toisen über der Nordsee hing:

Prager Sternw. — Nordsee = 92·33 Toisen. (*C*)

Der Unterschied zwischen den Resultaten (*B*) und (*C*), der die beträchtliche Grösse von 15 Toisen überschreitet, entging dem eifrigen und verdienten Astronomen David nicht; allein da sein letzteres Resultat (*C*) mit jenem Gerstner's (*A*) in naher Übereinstimmung stand, und da ferner General Lindner aus gleichzeitigen Beobachtungen zu Schweidnitz und zu Prag im Jahre 1800 die

Seehöhe Prags = 92·1 Toisen (*D*)

fand, so hielt sich David zur unbedingten Verwerfung seiner hier mit (*B*) bezeichneten Seehöhe berechtiget.

Die nahe Übereinstimmung der Grössen (*C*) und (*D*) führte David zu der Überzeugung, dass beide Seehöhen, jene von Schweidnitz so wie die von Prag, vollkommen sicher bestimmt seien. „Die Höhe von Prag über dem deutschen Meere" — sagt er (Abhandlungen der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften vom Jahre 1806, S. 86) — „unterliegt daher keinem Zweifel und ist als

„ein zuverlässiges Resultat zu betrachten;" und S. 87: „Sowohl „mit der Höhe von Prag als Schweidnitz über der Nordsee, hat es „also seine Richtigkeit".

David nahm in Folge dessen die Höhe des Barometers der k. k. Sternwarte zu Prag über der Nordsee in runder Zahl stets zu

(*E*) 92·0 Toisen oder 94·5 Wien. Klafter

an.

So unzweifelhaft dieses Resultat seinem Berechner auch erschien, so wurde demselben in späterer Zeit doch das Vertrauen entzogen, und man neigte sich zur Annahme einer grösseren Seehöhe. Herr Director Kreil fand sich dadurch (magnet. und geogr. Ortsbestimmungen in Böhmen, Prag 1846) veranlasst, dieses Element einer neuen Bestimmung zu unterwerfen. Er stützt sich dabei auf die genau bekannte Seehöhe der Berliner k. Sternwarte, zwischen welcher und jener von Prag er im Jahre 1840 eine Reihe von correspondirenden Barometer-Beobachtungen einleitete. Die vorzüglichen mit einander scharf verglichenen Instrumente in Prag und in Berlin liessen eine bessere Übereinstimmung der Resultate erwarten als wirklich stattfand, woran die grosse Entfernung beider Stationen von einander, so wie der damals sehr bewegte Zustand der Atmosphäre Schuld zu sein scheinen. Die Beobachtungen des Monates Jänner führten, nach Angabe des Herrn Directors, zu gar keinem brauchbaren Ergebnisse; aus den Beobachtungen des Monates Februar fand Kreil:

(*i*) Prager Sternw. — Berliner Sternw. = 69·369 Toisen;

mit dem wahrscheinlichen Fehler von

1·29 Toisen.

Da der Barometer in Berlin 21·933 Toisen über der See hing, so ergibt sich aus Obigem

Prager Sternw. — See = 91·302 Toisen.

Der Barometer Kreil's hing aber um 2·152 Toisen tiefer als jener David's; reducirt man daher die eben gefundene Seehöhe auf den Standort von David's Barometer, so erhält man die

(*F*) Seehöhe der Prager Sternw. = 93·454 Toisen;

was mit der Annahme David's (*C*) noch ganz gut übereinstimmt.

Die nahe Übereinstimmung von zwei durch einen so grossen Zeitraum von einander getrennten, von verschiedenen Beobachtern

mit Instrumenten höchst verschiedener Qualität und nach verschiedenen Rechnungsmethoden erhaltenen Resultaten, berechtigte jedenfalls zu der Annahme, dass die letzt gefundene Seehöhe (*F*) sich von der Wahrheit nicht weit entferne, wesshalb sie auch von Kreil angenommen, später aber wegen Translocation des Barometers mit

93·33 Toisen (*G*)

beibehalten wurde. In diesem Ausmasse liegt sie allen späteren Berechnungen zu Grunde.

Die Sache schien einstweilen abgethan zu sein, als Herr Adolf Pick, Assistent der k. k. Sternwarte zu Wien, in seiner Abhandlung „Über die Sicherheit barometrischer Höhenmessungen" (Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der k. Akademie der Wissensch. Bd. XVI, S. 415) neue, gewichtige Bedenken gegen die in Rede stehende Seehöhe rege machte. Herr Pick ging von den als bekannt angenommenen Seehöhen der Sternwarten zu Wien, Kremsmünster und Krakau aus; leitete aus den mehrjährigen Barometer-Mitteln dieser Orte und Prags die gegenseitigen Höhen-Unterschiede ab und erhielt

Prager Sternw. —	Wiener Sternw.	=	7·05 Toisen,
„ „	Kremsm. „	=	—93·06 „
„ „	Krakauer „	=	— 8·20 „

hieraus aber für die Seehöhe von Prag der Reihe nach folgende, von den früheren stark abweichende Resultate:

Seehöhe der Prager Sternw.	=	102·46 Toisen,
„ „ „ „	=	103·70 „
„ „ „ „	=	102·45 „
Mittel	=	102·87 Toisen. (*H*)

Bei solcher Sachlage konnte ich die Revision eines so wichtigen Elementes, wie dies die Seehöhe von Prag — auf die sich eine sehr grosse Zahl von Höhenmessungen stützt — ist, nicht länger hinausschieben, und ich entschloss mich zu derselben um so leichter, als ich schon seit längerer Zeit die Revision aller Constanten unseres Beobachtungsortes im Sinne hatte. Eine fernere mir sehr werthe Aufforderung fand ich dazu in einer durch Herrn Pick's Angaben angeregten Anfrage der k. k. geologischen Reichsanstalt, — die einen grossen Theil ihrer sehr schätzbaren und überaus zahlreichen Höhenbestimmungen in Böhmen, auf den Barometer der Prager Sternwarte stützt, — über die für Prag anzunehmende Seehöhe. Um nun, wo

möglich, zu einem entscheidenden Resultate zu gelangen, nahm ich mir vor, alle zu Gebote stehenden Wege, von denen einige bisher noch nicht berücksichtiget wurden, zu betreten. Diese zerfallen in geometrische, trigonometrische und barometrische Nivellements und deren Verbindung unter einander.

Was die geometrischen Nivellements betrifft, so boten sich die Eisenbahnen, durch die Prag nach mehreren Richtungen hin mit der See in unmittelbarer Verbindung steht, gleichsam von selbst dar. Bei diesen Nivellements wird man allerdings die absoluten Höhenangaben nur mit grosser Vorsicht benützen dürfen, allein gegen die Richtigkeit der relativen Höhenverhältnisse einer und derselben Bahnstrecke sollen keine gegründeten Zweifel bestehen. Meine Absicht zu erreichen sah ich mich veranlasst, mich mit den betreffenden löblichen Bahn-Directionen in Verbindung zu setzen, und es gereicht mir zu aufrichtigem Vergnügen hier, und dies mit innigstem Danke, die freundliche Zuvorkommenheit rühmen zu dürfen, mit der sie sämmtlich meinen Ansuchen entsprachen und mir die erbetenen zahlreichen Auskünfte ertheilten.

Ich wende mich nun zu den von Prag nördlich führenden Routen.

II.

In dem vom k. k. Handels-Ministerium veranlassten lithographirten Längenprofile der k. k. nördlichen Staatsbahn findet man in der Prag mit der sächsischen Bahn verbindenden Section, für den Bahnhof zu Prag die Höhen-Cote = 94·0 Wien. Klafter, und für die Dresdner Elbebrücke $\left(\frac{1}{\infty}\right)$ die Cote = 176·579 sächsische Ellen oder 52·71 W. K. [1]. Es liegt also Prag um 41·29 W. K. höher als das Niveau jener Brücke.

Einer gütigen Mittheilung des Directoriums der Leipzig-Dresdner Eisenbahn-Compagnie zu Folge, liegt die Dresdner Elbebrücke 19·00 Ellen über dem Nullpunkte des Dresdner Elbewassers; die horizontale Bahn zwischen den Röderauer Weichen hingegen 12·02 Ellen unter demselben Nullpunkte. Demnach beträgt der Höhenunterschied zwischen diesen zwei Punkten 31·02 Ellen oder 9·26 Wiener Klafter.

Von der Direction der Berlin-Anhalt'schen Eisenbahn-Gesellschaft wurde mir mit aller Freundlichkeit mitgetheilt, dass die Höhen-

[1] Die sächsische Elle = 1·791 W. F. = 0·2985 W. K.

Differenz zwischen den Stationen Röderau und Berlin 205·66 preuss. Fuss[1]) betrage, und zwar, dass die Station Berlin 113·52, die Station Röderau aber 319·18 Fuss über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels liege. Dies macht in Wiener Mass ausgedrückt einen Höhen-Unterschied jener zwei Punkte von 34·03 Klafter.

Die Herren Perthes in Gotha hatten die Gefälligkeit, mir sehr verlässliche und eben so ausgedehnte Mittheilungen über die Niveau-Verhältnisse der Berliner Bahnhöhe und anderer Punkte in Berlin zukommen zu lassen. Diese Mittheilungen stützen sich durchaus auf genaue amtliche Quellen. Ihnen nach liegt der Bahnhof der Berlin-Hamburger Bahn um 2·1 preuss. Fuss oder 0·35 Wiener Klafter höher als der Bahnhof der Anhalt'schen Bahn.

Der Anfang der Berlin-Hamburger Bahn in Berlin liegt aber, nach gütiger Eröffnung der Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft, 105′ 8″ 10‴ preuss. Mass über dem Nullpunkte des Elbepegels am Deichthore zu Hamburg. Nimmt man nun an, wie dies in diesem Falle wohl erlaubt ist, dass bei dem Nivellement der Bahn von Hamburg aus, von dem genannten Nullpunkte unmittelbar ausgegangen wurde, so liegt der Berliner Bahnhof 105·736 pr. F. oder 17·50 Wiener Klafter über dem Nullpunkte des genannten Pegels.

Über die Niveau-Verhältnisse dieses Pegels sind mir durch die freundliche Zuvorkommenheit der Herrn Directoren Peters, Rümcker und Hübbe die verlässlichsten Daten zugekommen. Diesen zu Folge liegt der Nullpunkt des Deichthorschleussen-Fluthwassers über dem Nullpunkte des Kuxhavner Fluthwassers 3′ 2″ 9½″ Hamburger Mass oder 0·35 Wiener Klafter[2]). Da ferner nach Beobachtungen der 13 Jahre, 1843 bis 1855, zu Kuxhaven der mittlere Hochwasserstand 10 Fuss 1·63 Zoll, der mittlere Niedrigwasserstand 0 Fuss 2·69 Zoll über Kuxhavner Null beträgt, so nehme ich den Mittel-Wasserstand zu 5′ 2″16 Hamb. Mass oder zu 0·78 Wiener Klafter über Null an.

Fassen wir diese Angaben zusammen, so erhalten wir folgende Übersicht:

---

[1]) Der preuss. Fuss = 0·1654 W. K.

[2]) Der Hamburger Fuss = 0·905 W. F.

Bahnhof Prag . .	höher als	die Elbebrücke . . .	um	41·29	. .	W. Klft.
Elbebrücke	„ „	Röderau	„	9·26	. .	„
Röderau	„ „	Anhalt. Bahnhof . .	„	34·03	. .	„
Anhalt. Bahnhof . .	tiefer „	Hamb. Bahnh. in Berlin	„	. .	0·35	„
Hamb. „ . .	höher „	Elbepegel in Hamburg	„	17·50	. .	„
Elbe-Pegel	„ „	Pegel in Kuxhaven . .	„	0·35	. .	„
Pegel in Kuxhaven	tiefer „	die Nordsee	„	. .	0·78	„
				102·43	1·13	W. Klft.
				—1·13	. .	„
(A′) Prager Bahnhof (Schienenhöhe)	höher um			101·30	. .	W. Klft.

als der mittlere Wasserstand der Nordsee bei Kuxhaven.

III.

Den erwähnten Mittheilungen der Herren Perthes zufolge liegt der Berliner Bahnhof der Stettiner Bahn 1·8 preuss. Fuss oder 0·30 Wiener Klafter tiefer als der Berliner Bahnhof der Anhalt'schen Bahn.

Das Directorium der Berlin-Stettiner Eisenbahn-Gesellschaft hat mir, mit besonderer Geneigtheit, wiederholt die umständlichsten hieher einschlägigen Daten bezüglich ihrer Bahn mitgetheilt. Darnach liegt der Berliner Bahnhof um 96′ 10″ 11‴04 höher als der Bahnhof zu Stettin. Dagegen aber der Stettiner Bahnhof wieder 21′ 0″ 3‴ über dem Nullpunkte des Pegels an der Lootsen-Warte zu Swinnemünde-Ostsee. Es liegt sonach der Berliner Bahnhof 117·93 preuss. Fuss oder 19·517 Wiener Klafter über dem Nullpunkte des genannten Pegels.

Zum Nullpunkte des Pegels der Ostsee ist der bekannte niedrigste Wasserstand daselbst vom Jahre 1815 angenommen; der Normal-Wasserstand der Ostsee ist 3′ 6″ preuss. M. oder 0·58 Wiener Klafter über diesem Nullpunkte.

Dies gibt nun folgende Zusammenstellung:

Bahnhof Prag	über der	Elbebrücke	41·29	. .	W. Klft.
Elbebrücke	„	Röderau	9·26	. .	„
Röderau	„	Anhalt. Bahnhof	34·03	. .	„
Anhalt. Bahnhof	„	Stettiner Bahnhof in Berlin	0·30	. .	„
Stettiner Bahn. in Berlin	„	dem Ostsee-Pegel	19·52	. .	„
Ostsee-Pegel	unter der	Ostsee	. .	0·58	„
			104·40	0·58	W. Klft.
			—0·58	. .	„
(B′) Prager Bahnhof (Schienenhöhe)		. . . .	103·83	. .	W. Klft.

über dem Normal-Wasserstande der Ostsee bei Swinnemünde.

IV.

Einen zweiten Weg zur Ostsee nahm ich über Olmütz. Auf dem zum Gebrauche der k. k. Betriebs-Directionen lithographirten Längenprofile der nördlichen k. k. Staatsbahn von Olmütz bis Prag findet sich die Höhen-Ordinate des Stationsplatzes Olmütz mit 101·6, jene von Prag mit 90·9 Wiener Klafter verzeichnet.

Olmütz liegt also um 10·7 Wiener Klafter höher als Prag.

Nach gütiger Mittheilung der Direction der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn ist die Höhen-Cote des Stationsplatzes der Nordbahn zu Olmütz und im Anschlusspunkte an die nördliche k. k. Staatsbahn = 110·48 Wiener Klafter, die Schienenhöhe auf der Oderbrücke aber, bei dem Anschlusse der Nordbahn an die Wilhelmsbahn (½ Meile ausser dem Stationsplatze Oderberg) = 103·64 Wiener Klafter. Demnach liegt Olmütz 6·84 Wiener Klafter über der Oderbrücke.

Auf dem Längenprofile der Wilhelmsbahn ist die Schienenhöhe auf der Oderbrücke, beim Anschlusse an die Nordbahn, mit 641′ 6″7 und die Schienenhöhe auf dem Bahnhofe zu Cosel, bei dem Anschlusse der Wilhelmsbahn an die oberschlesische Eisenbahn, mit 563′ 4″5 preuss. M. angegeben. Die Oderbrücke liegt diesem nach um 78·183 preuss. Fuss oder um 12·94 Wiener Klafter höher als Cosel.

Der Bahnhof in Cosel liegt, wie mir das Directorium der oberschlesischen Eisenbahn-Gesellschaft mit aller Bereitwilligkeit bekannt gab, 571·049, und jener zu Breslau 386·120 preuss. Fuss über dem Nullpunkte des Swinnemünder Pegels. Es beträgt demnach der Höhen-Unterschied beider Bahnhöfe 184·929 preuss. Fuss oder 30·61 Wien. Klafter, und liegt Cosel um so viel höher, als der Bahnhof der oberschlesischen Gesellschaft zu Breslau.

Herr Director J. Galle in Breslau, der mich bei meinen Untersuchungen mit collegialster Freundlichkeit unterstützte, theilte mir nach Angabe des Herrn Ober-Ingenieurs Rosenbaum (bei der oberschlesischen Bahn zu Breslau) folgende Höhendaten mit: Höhe des oberschlesischen Bahnhofes zu Breslau 380·53, des Bahnhofes der Posen-Stargarder Bahn zu Posen 276·85 preuss. Fuss über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels. Es liegt also der Posen-Stargarder Bahnhof in Posen 103·68 preuss. Fuss oder 17·15 Wiener Klafter unter dem oberschlesischen Bahnhofe zu Breslau.

Endlich liegt, nach dem mir von der königl. Direction der Ostbahn zu Bromberg wohlwollendst zugesendeten Längenprofile der gesammten k. pr. Ostbahn, der Bahnhof der Posen-Stargarder Bahn zu Posen 271·1 preuss. Fuss oder 44·84 Wiener Klafter über dem mittleren Stande der Ostsee bei Swinnemünde.

Wir haben somit:

	Prager Bahnhof tiefer als Olmütz		10·70	W. Klft.
	Olmützer „ höher „ Oderbrücke .	6·84	. .	„
	Oderbrücke . . „ „ Cosel. Bahnh.	12·94	. .	„
	Cosel. Bahnhof „ „ Breslauer „	30·61	. .	„
	Breslauer „ „ „ Posener „	17·15	. .	„
	Posener „ „ „ Ostsee . . .	44·84	. .	„
		112·38	10·70	W. Klft.
		—10·70	. .	„
(C')	Prager Bahnhof (Schienenhöhe)	101·68	. .	W. Klft.

über der Ostsee bei Swinnemünde.

V.

In den so eben besprochenen Fällen sind die geometrischen Nivellements unmittelbar bis zur See verfolgt worden.

Die von dem königl. preussischen Generalstabe in einer Reihe von Jahren mit grosser Sorgfalt ausgeführte trigonometrische Vermessung, die sich auf dieselbe Basis, nämlich auf den mittleren Wasserstand der Ostsee bezieht, hat nebst anderem auch die sichere Erforschung der absoluten Höhen zahlreicher Punkte zum Resultate gehabt. Eines dieser Daten ist die Höhe des Fussbodens des magnetischen Häuschens bei der k. Sternwarte zu Berlin, die 105·7 Pariser Fuss beträgt. Nach den vom königl. preuss. Handels-Ministerium mitgetheilten, auf die Verbindung der Berliner Bahnhöfe Bezug nehmenden geometrischen Nivellements beträgt die absolute Höhe (über der Ostsee) des Bahnhofes der Anhalt'schen Bahn (Schienenhöhe) 105·3 Pariser Fuss, so dass beide hier genannten Objecte sehr nahe in gleichem Niveau liegen. Diese Objecte liegen aber auch in geringer Entfernung von einander und darf daher die letztere Seehöhe, die des Anhalt'schen Bahnhofes nämlich, mit demselben Vertrauen aufgenommen werden, das die Operationen des k. Generalstabes verdienen.

Aus der früheren mit (A') bezeichneten Zusammenstellung der geometrischen Nivellements ergibt sich:

Prag. Bahnhof höher als Anhalt. Bahnhof in Berlin um 84·58 W. K.
nach der trigonometr. Bestimmung ist aber: der
Anhalt. Bahnhof in Berlin über der Ostsee 105·3[1]) P. M. 19·03 „
Somit Prager Bahnhof (Schienenhöhe) . . . . 102·61 W. K. (D')
über der Ostsee bei Swinnemünde.

VI.

Aus der mit (C') signirten Zusammenstellung findet man auch die Höhen-Differenz zwischen dem Prager Bahnhof und jenem der oberschlesischen Bahn zu Breslau = 39·69 Wiener Klafter; um was Prag höher liegt.

Der Bahnhof der oberschlesischen Bahn ward mir, in Übereinstimmung der früher erwähnten Angabe, auch von der kön. Direction der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn zu Breslau mit 380·53 und der Bahnhof der letzt genannten Bahn zu 373·32 preuss. Fuss, über dem Amsterdamer Pegel, freundlichst angegeben. Der niederschlesische Bahnhof zu Breslau liegt daher um 7·21 preuss. Fuss oder um 1·19 Wiener Klafter tiefer als der oberschlesische.

Herr Director Galle fand aus einer eigends zu diesem Zwecke unternommenen Messung, dass der niederschlesische Bahnhof (obere Schienenkante) um 92·17 Pariser Fuss, d. i. um 15·786 Wiener Klafter tiefer liege als der Barometer der Breslauer königl. Sternwarte. Die Höhe des genannten Barometers über dem mittleren Spiegel der Ostsee bei Swinnemünde beträgt 453·62 Pariser Fuss oder 77·69 Wiener Klafter. Dieses letztere Resultat gründet sich, nach gütiger Mittheilung des Hrn. Dir. Galle, auf das trigonometrische Nivellement der Oder (Trigonometrisches Nivellement der Oder, auf Befehl des k. Finanz-Ministeriums ausgeführt von Hoffmann und Salzenberg, in den Jahren 1839 und 1840. Berlin 1841), und sein wahrscheinlicher Fehler beträgt 3·22 Pariser Fuss oder 0·552 Wiener Klafter.

Es ist daher:

Prager Bahnhof höher als der oberschl. Bahnh. in Breslau	39·69	. .	W. Klft.
Ob. Bahnh. i. Bresl. „ „ „ niedersch. „ „ „	1·19	. .	„
Nied. „ „ „ tiefer „ die Sternwarte „ „	. .	15·79	„
K. Sternwarte höher „ „ Ostsee	77·69	. .	„
	118·57	15·79	W. Klft.
	—15·79	. .	„
Prager Bahnhof (Schienenhöhe)	102·78	. .	W. Klft. (E')

über dem mittleren Stande der Ostsee bei Swinnemünde.

[1]) Ein Pariser Fuss = 0·1713 W. Klafter.

VII.

Ich wende mich nun zu der südlichen, nach Triest führenden Route. In dem, für den Betrieb der nördlichen k. k. Staatsbahn veröffentlichten Längenprofile der Strecke Olmütz-Prag findet man die Schienenhöhe des Prager Bahnhofes mit 90·90, die Höhe des Bahnhofes zu Trübau mit 191·16 Wiener Klafter angesetzt. Prag liegt also um 100·26 Wiener Klafter tiefer als Trübau.

In dem Längenprofile für die k. k. Staatsbahn von Brünn bis Böhmisch-Trübau findet man dagegen die Höhen-Ordinate von Trübau = 191·15, die Cote des Brünner Viaductes $\left(\frac{1}{\infty}\right)$ = 97·2 W. Klafter angegeben. Demnach liegt Trübau um 93·95 Wiener Klafter höher als der Viaduct in Brünn.

Die Höhen-Differenz zwischen den Stationsplätzen Brünn und Wien, der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, respective zwischen dem genannten Viaducte und dem Wiener Nordbahnhofe, habe ich aus den im Längenprofile dieser Bahn verzeichneten Neigungs-Verhältnissen wiederholt berechnet und = 21·44 Wiener Klafter gefunden; um was der Brünner Bahnhof höher liegt als der Wiener.

Den Höhenunterschied zwischen dem Wiener Nordbahnhofe und dem Südbahnhofe (Gloggnitzer) verdanke ich der sehr gütigen Mittheilung des Herrn F. Schnirch, Ober-Inspectors für die k. k. Staatsbahnen zu Wien. Dieser Unterschied beträgt 21·62 Wiener Klafter und stützt sich auf das genaue Nivellement der Wiener Verbindungsbahn.

Über die Höhen-Verhältnisse der südlichen Staatsbahn erhielt ich durch die Gefälligkeit der k. k. Betriebs-Direction umständliche Mittheilungen, denen zufolge der Bahnhof zu Laibach 51·9 Wiener Klafter über dem Südbahnhofe zu Wien liegt.

Aus einem Nivellement, das von Laibach südwärts bis an die Wasserscheide bei St. Peter (zwischen Adelsberg und Leseče) ging, ergab sich, dass der genannte Punkt bei St. Peter um 152·08 Wiener Klafter höher liege als die Station Laibach [1]). Derselbe Punkt bei St. Peter wurde auch unmittelbar von der See ausgehend, von Triest aus nivellirt, und man fand dessen sich directe auf den Meeresspiegel stützende Höhe = 305·158 Wiener Klafter.

---

[1]) Mit der Cote für Laibach 150·794 W. K. ausgehend, fand man für die Wasserscheide bei St. Peter die Cote 302·874 W. K.

Stellt man diese Angaben zusammen, so ergibt sich:

Prager Bahnhof . .	tiefer	als Trübau	um . . .		100·26	W. Klft.
Trübauer „ . . .	höher	„ Brünner Viaduct .	„	93·95 . . .		„
Brünner Viaduct . .	„	„ Wiener Nordbahnhof	„	21·44 . . .		„
Wiener Nordbahnhof	tiefer	„ „ Südbahnhof	„ . . .		21·62	„
„ Südbahnhof	„	„ Laib. Bahnhof . .	„ . . .		51·90	„
Laibacher Bahnhof .	„	„ St. Peter	„ . . .		152·08	„
St. Peter	höher	„ die See	„	305·16 . . .		„
				420·55	325·86	W. Klft.
				—325·86 . . .		„
Prager Bahnhof (Schienenhöhe)				94·69 . . .		W. Klft. (F')

über dem adriatischen Meere bei Triest.

Dieses Resultat weicht von den früheren um eine Grösse ab, die sich aus den unvermeidlichen Unsicherheiten geometrischer Nivellements nicht erklären lässt. Sollte sich hier kein Übersehen eingeschlichen haben, so müsste man das Vorhandensein eigenthümlicher Ursachen vermuthen, deren Aufhellung weiteren Untersuchungen anheimfiele. Hat so ein Übersehen stattgefunden, d. i. eine unsichere Angabe sich eingeschlichen, so dürfte sie, aller Vermuthung nach, auf der Strecke Laibach — St. Peter zu suchen sein. Dass die Höhen-Differenz zwischen Prag und dem Nordbahnhofe zu Wien Vertrauen verdiene, davon glaubte ich mich durch folgende Controle überzeugen zu können.

Wir hatten früher:

Prag	über der Elbebrücke	41·29	W. Klft.
Elbebrücke . .	„ Röderau	9·26	„
Röderau	„ Anhalt. Bahnhof in Berlin	34·03	„
Prag	„ „ „ „ „	84·58	W. Klft. (G')

Aus der Zusammenstellung (F') folgt, dass der Prager Bahnhof um 15·13 Wiener Klafter höher liege als der Nordbahnhof in Wien. Nach gütiger Eröffnung der Direction der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn liegt aber der Nordbahnhof in Wien um 19·47 Wiener Klafter tiefer als das Niveau der Schienen auf der Oderbrücke ausserhalb Oderberg, wo der Anschluss der Nordbahn an die Wilhelmsbahn stattfindet. Dieser Punkt aber liegt, wie wir der Zusammenstellung (C') entnahmen, 43·55 Wiener Klafter höher als der Bahnhof der oberschlesischen Eisenbahn zu Breslau; und dieser liegt, wie in (E') bemerkt wurde, 1·19 Wiener Klafter höher als der Bahnhof der königlich niederschlesisch-märkischen Eisenbahn in Breslau.

Nach der früher gerühmten gütigen Mittheilung der königl. Eisenbahn-Direction sind aber die Höhen-Coten der beiden Bahnhöfe dieser Strecke, zu Berlin und zu Breslau, 116·69 und 373·32 preuss. Fuss, so dass der Bahnhof zu Breslau 256·63 preuss. Fuss oder 42·46 Wiener Klafter höher liegt als der Bahnhof zu Berlin.

Endlich beträgt, nach der Mittheilung der Herren Perthes, der Höhenunterschied zwischen dem Bahnhofe der k. niederschlesisch-märkischen Bahn und dem Bahnhofe der Anhalt'schen Bahn in Berlin 2·9 preuss. Fuss oder 0·48 Wiener Klafter, und liegt der erstere höher.

Stellen wir diese Niveau-Verhältnisse zusammen, so erhalten wir:

Prager Bahnhof . . .	höher als	Nordbahnhof in Wien .	15·13	. . .	W.Klft.
Nordbahnhof	tiefer „	Oderbrücke	. . .	19·47	„
Oderbrücke	höher „	Bresl. obers. Bahnhof	43·55	. . .	„
Obers. Bahnh. Breslau	„ „	„ nieders. „	1·19	. . .	„
Nieders. „ „	„ „	nieders. Bahnh. in Berl.	42·46	. . .	„
„ „ Berlin	„ „	Anh. Bahnhof in Berlin	0·48	. . .	„
			102·81	19·47	W.Klft.
			—19·47	. . .	„
(H') Prager Bahnhof	höher als	Anhalt. Bahnhof in Berlin .	83·34	. . .	W.Klft.

Dieses Resultat weicht von dem früheren (G') nur um 1·24 Wiener Klafter ab, was bei dem grossen Umwege über Wien nach Berlin wohl als eine sehr schöne Übereinstimmung angesehen werden darf, und für die Verlässlichkeit unserer Angaben auf der südlichen Route bis Wien zu sprechen scheint. Eine andere Controle hiefür dürften wir später erhalten.

VIII.

Um aus den bisherigen Resultaten die Seehöhe der Sternwarte zu erhalten, als desjenigen Punktes, auf den sich alle früheren Angaben der Seehöhe Prags beziehen, war ich genöthiget, die Höhen-Differenz zwischen dem Bahnhofe und der Sternwarte durch eine kleine Vermessung aufzusuchen.

Von dem obersten Saale im Thurme des Observatoriums sieht man die Uhr am Bahnhofe, dessen Lage gegen die Sternwarte mir von dem Herrn Director des k. k. Katastral-Mappen-Archivs hier bereitwilligst bekannt gegeben wurde.

Bezeichnet $90 + Z$ die Zenithdistanz des genannten Objectes, r dessen horizontale Entfernung von der Sternwarte, und h die

Vertiefung desselben unter den Horizont des Observations-Saales, so ist bekanntlich

$$h = r\ tz\ Z.$$

Aus wiederholten Messungen, die ich im März und im April d. J. mit einem kleinen Theodoliten von Lamont vornahm, fand ich für das Centrum des Zifferblattes der genannten Uhr

$$z = 0° 16' 57''6;$$

welche Bestimmung bis auf etwa 15″ sicher sein mag.

Die erwähnten Daten des k. k. Archiv-Directors gaben

$$r = 664{\cdot}65 \text{ Wiener Klafter}$$

so, dass sich ergibt

$$h = 3{\cdot}28 \text{ Wiener Klafter}$$

oder mit Rücksicht auf die Depression des Horizontes

$$h = 3{\cdot}22 \text{ Wiener Klafter.} \qquad (i)$$

Die Höhe des Centrums der Uhr über den Bahnschienen wurde von Herrn Ježek gemessen, und gleich 13° 4′ 2″0 Wiener Mass gefunden. Dies stimmt mit einer späteren gefälligen Messung des Herrn Ober-Ingenieurs Schmidt (13° 4′ 0″0) vollkommen überein. Jch nehme sie zu

13·69 Wiener Klafter

an. Die Axe meines Instrumentes stand 3′ 7″0 oder

0·60 Wiener Klafter

über dem Fussboden des Saales. Die Höhen-Differenz zwischen dem Fussboden des Observations-Saales und dem Fussboden des Vorhauses meiner Wohnung (im 2. Stocke des Clementinums, die Front gegen die Jesuiten- [Karls-] Gasse) wurde wiederholt mit Klafter und Zollstab gemessen und in guter Übereinstimmung im Mittel = 13° 0′ 11″3 oder

13·15 Wiener Klafter

gefunden.

Endlich hängt der Nullpunkt des Barometers Grindl, an dem beobachtet wird, 0·69 Wiener Klafter über dem Fussboden des Vorhauses meiner Wohnung.

Es ist also:

Barom. d. Sternw. höher als der Fussboden d. Vorhauses	0·69 . . .		W. Klft.
Fussboden . . . tiefer „ „ Observations-Saal		13·15	„
Observations-Saal „ „ die Axe des Instrumentes		0·60	„
Axe d. Instrum. . höher „ „ Bahnhof-Uhr.	3·22 . . .		„
Bahnhof-Uhr. . . „ „ „ Schienen	13·69 . . .		„
	17·60	13·75	W. Klft.
	—13·75 . . .		„
(ii) Barometer der Sternwarte über dem Bahnhofe (Schiene) . . .	3·85 . . .		W. Klft.

Bezieht man nun die früher sub (A') — (F') gefundenen Höhen auf den Nullpunkt des Barometers der k. k. Sternwarte, so findet man für den letzteren Punkt der Reihe nach folgende Seehöhen: aus

(A') . . 105·15 W. K.	über den mittleren Spiegel	bei Kuxhaven . .	(A_0)
(B') . . 107·67 „		„ Swinnemünde	(B_0)
(C') . . 105·53 „		„ „ .	(C_0)
(D') . . 106·46 „	der See	„ „ .	(D_0)
(E') . . 106·63 „		„ „ .	(E_0)
(F') . . 98·54 „		„ Triest . . .	(F_0)

Die ersten drei Resultate stützen sich durchaus auf geometrische Nivellements, die zwei folgenden theils auf geometrische, theils auf trigonometrische Nivellirung. Die Übereinstimmung der ersteren dieser Resultate ist, wie ich glaube, eine sehr zufriedenstellende und kömmt jener sehr nahe, die man bei den ausgezeichnetsten trigonometrischen Operationen antrifft. Wenn nun gleich die Resultate (D_0) und (E_0), die sich theilweise auf genaue trigonometrische Vermessungen stützen, noch vollständiger harmoniren, so dürfte darin doch zu wenig Veranlassung liegen, den Resultaten verschiedene Gewichte beilegen zu wollen, und man wird der Wahrheit nahe genug kommen, wenn man sie alle als in gleichem Grade verlässlich ansieht. Einen ferneren Grund dafür finde ich in den als Controle, für die Strecke Prag — Wien, berechneten Höhen-Unterschieden zwischen Prag und Berlin, wo die beiden durch geometrisches Nivellement erhaltenen Resultate (G') und (H') nur um 1·24 Wiener Klafter von einander abweichen, während selbst bei höchst genauen trigonometrischen Messungen Differenzen von grösserem Betrage vorzukommen pflegen.

IX.

Da das für die Verbindung Prags mit Triest erhaltene Resultat aller Wahrscheinlichkeit nach irgend ein zweifelhaftes Datum in sich schliesst, so war ich darauf bedacht die Verbindung der Prager Sternwarte mit dem adriatischen Meer auf anderen Wegen herzustellen.

Dazu boten sich die Punkte Krakau und Wien als ganz vorzügliche Zwischen-Stationen dar. Die Seehöhe der k. k. Sternwarte zu Krakau ist sowohl durch die ausgezeichneten trigonometrischen Arbeiten des österr. k. k. Generalstabes, als auch durch die eben so genauen Operationen der k. russischen Reichsvermessung gegeben, und muss als eines der verlässlichsten Resultate angesehen werden.

Die Höhe der k. k. Sternwarte zu Wien ist ebenso aus den Arbeiten des österr. k. k. Generalstabes mit jener Sicherheit bekannt, der sich dessen sämmtliche Arbeiten erfreuen.

Nach dem Berichte des Herrn Directors von Littrow über die österreichisch-russische Verbindungs-Triangulation (Denkschriften der k. Akademie der Wissensch. in Wien, 5. Bd. 1853) ist die Höhe des Nullpunktes am Pistor'schen Barometer der k. k. Sternwarte zu Krakau nach der

russischen Messung = 112·41 [1]) Toisen über dem baltischen Meere,
österreich. „ = 110·65 [2]) „ „ „ adriatischen Meere.

Den Höhenunterschied zwischen dem genannten Barometer zu Krakau und dem Nullpunkte des Barometers der Prager k. k. Sternwarte habe ich vorerst auf barometrischem Wege zu ermitteln versucht. Bei dieser Art von Messungen ist die allerunerlässlichste Bedingung die volle Übereinstimmung der auf beiden Stationen verwendeten Instrumente. Diese Bedingung wurde durch Herrn Director Kreil hergestellt, der bei Bereisung der österreichischen Monarchie den Pistor'schen Barometer zu Krakau mit seinem Reise-Barometer sorgfältig verglichen, und dessen Angaben mit jenen des Prager Barometers auf diese Weise in volle Übereinstimmung gebracht hat. Die in Kreil's „Ortsbestimmungen“ angegebenen Barometerstände zu Krakau sind daher so anzusehen, als wenn sie unmittelbar an dem

---

[1]) = 115·31 W. K.
[2]) = 113·71 W. K.

Prager Barometer gemacht worden wären und lassen, mit den gleichzeitigen Prager Beobachtungen verglichen, ein so verlässliches Resultat erwarten, als Barometer-Beobachtungen nur immer zu geben vermögen.

In Kreil's „Ortsbestimmungen im österr. Kaiserstaate" (IV. Bd., Prag 1850, S. 17—83) erscheint eine sehr reichliche Zahl dieser schätzbaren Angaben. Es ist möglich, dass durch geeignete Benützung aller derselben ein höherer Grad von Sicherheit erreicht werden könnte als derjenige es ist, den mein Resultat hat; aber da ich für meinen Theil weniger Werth auf die absolute Zahl der Beobachtungen als auf die Zahl der verschiedenen Tage, an denen sie gemacht wurden, lege, so nahm ich von jedem Tage der in dem genannten Werke angeführten Krakauer Beobachtungen nur eine; wobei ich grösstentheils den Beobachtungen um Mittag herum den Vorzug vor den anderen einräumte. Aus sämmtlichen so herausgehobenen Beobachtungen wurden auf gerathe wohl zwei Gruppen gebildet, von denen, wie es sich später zeigte, die eine 27, die andere 31 einzelne Beobachtungen umfasste. Diese Beobachtungen, sammt den correspondirenden zu Prag, sind in den folgenden zwei Tafeln zusammengestellt, deren Spalten keiner Erklärung bedürfen.

Luftdruck und Temperatur der Luft zu Krakau und zu Prag.

I.

1850	Barom. in Par. L. auf 0° reducirt.		Temp. d. Luft nach Réaum.		1850	Barom. in Par. L. auf 0° reducirt		Temp. d. Luft nach Réaum.	
	Krakau	Prag	Krak.	Prag		Krakau	Prag	Krak.	Prag
11. Juli 0h	327'''14	327'''77	9°9	11°7	27. Juli 0h	327'''97	328'''07	19°0	18°3
12. „ 17	27·05	28·18	8·6	9·1	28. „ 0	28·13	28·80	20·1	14·6
13. „ 1	27·16	28·58	12·3	14·8	29. „ 17	28·42	28·91	15·8	11·3
15. „ 0	28·25	30·00	17·4	20·6	30. „ 23½	29·10	30·28	20·4	17·7
16. „ 0	28·63	29·93	18·0	19·8	31. „ 17	29·99	30·34	15·7	13·2
17. „ 0	28·02	29·25	16·4	20·1	2. Aug. 2	27·96	28·29	24·4	17·5
18. „ 0	27·00	28·61	18·0	21·5	3. „ 0	27·95	29·87	15·5	14·4
19. „ 0	27·27	28·33	18·3	21·3	4. „ 0	29·53	30·62	16·5	17·8
21. „ 2	28·45	28·99	21·7	20·0	5. „ 1	30·19	30·47	18·6	20·4
22. „ 0	29·53	30·30	18·6	16·9	6. „ 0	29·52	28·67	18·8	21·7
23. „ 0	29·57	30·48	19·7	19·8	7. „ 0	27·78	27·53	21·0	19·0
24. „ 16½	29·35	29·48	14·3	13·9	8. „ 6	29·65	30·27	16·2	14·7
25. „ 0	27·94	29·46	17·8	17·5	9. „ 0	29·69	29·68	17·6	18·4
26. „ 1	28·07	28·34	17·0	19·3	10. „ 0	28·61	29·52	18·3	16·7
					Mittel...	328·811	329·593	18·0	17·9

Berechnet man aus diesen Mittelwerthen den Höhenunterschied nach der Gauss'schen Formel, so findet man Krakau höher als Prag um 10·60 Toisen oder 10·89 W. Kl.

Die zweite Reihe correspondirender Beobachtungen ist:

II.

1850	Barom. in Par. L. auf 0° reducirt		Temp. d. Luft nach Réaum.		1850	Barom. in Par. L. auf 0° reducirt.		Temp. d. Luft nach Réaum.	
	Krakau	Prag	Krak.	Prag		Krakau	Prag	Krak.	Prag
12. Aug. 0^h	329'''79	329'''71	17°6	19'''3	30. Aug. 0^h	329'''90	331'''30	11°8	11°5
13. „ 0	29·16	28·65	19·3	21·1	31. „ 0	31·28	32·39	13·2	13·5
14. „ 0	29·66	28·69	20·7	22·7	1. Sept. 0	32·14	33·08	12·0	13·9
15. „ 8	29·16	28·04	20·5	17·0	6. „ 0	32·13	30·94	11·0	10·6
16. „ 0	27·84	28·63	21·4	19·6	2. „ 0	31·86	32·99	10·1	12·8
17. „ 0	26·31	27·79	18·3	18·7	3. „ 0	30·06	31·09	13·3	15·7
18. „ 17	27·47	29·52	13·2	13·1	4. „ 0	29·03	30·42	12·4	9·4
19. „ 0	27·58	27·70	16·7	17·1	5. „ 17	30·08	30·97	6·8	7·0
20. „ 0	27·10	27·35	14·8	15·7	8. „ 0	30·15	31·45	9·2	10·5
21. „ 0	28·56	29·11	16·7	16·5	9. „ 0	30·68	32·48	9·0	10·2
22. „ 0	28·88	29·04	21 4	21·3	10. „ 0	39·63	32·32	7·7	10·9
23. „ 0	29·63	29·06	21·4	21·7	12. „ 7	30·84	32·79	5·8	8·6
24. „ 8	27·78	28·15	20·0	13·3	13. „ 0	30·49	32·35	6·4	10·2
25. „ 0	29·93	31·72	16·4	13·2	14. „ 0	30·18	31·67	8·0	9·8
26. „ 0	30·8	31·17	13·4	16·5	15. „ 22	31·27	32·80	7·4	10·8
27. „ 17	30·50	31·61	9·4	11·4					
					Mittel …	329·685	330·483	13·7	14·3

Diese Werthe geben:

Krakau über Prag 10·59 Toisen oder
10·87 Wiener Klafter. (L')

Die Übereinstimmung beider Resultate ist ohne Zweifel nur zufällig eine so vollkommene, und da man insbesondere in neuester Zeit barometrische Messungen nur mit grosser Vorsicht zu betrachten anfängt, so war mir sehr daran gelegen, die in Rede stehende Höhen-Differenz noch auf einem andern Wege abzuleiten. Dazu bot sich wieder die Eisenbahn-Verbindung dar.

In der Zusammenstellung (E') fanden wir den Prager Bahnhof um 39·69 Wiener Klafter höher liegend als den Bahnhof der oberschlesischen Eisenbahn zu Breslau.

Nach der gütigen Mittheilung des Directoriums der oberschlesischen Eisenbahn-Gesellschaft ist die Höhen-Ordinate des genannten Bahnhofes 386·120, die Ordinate der Brücke über die Przemza auf der österr. Grenze dagegen 826·909 preuss. Fuss. Diese Brücke

liegt somit um 440·789 preuss. Fuss oder um 72·94 Wiener Klafter höher als der Bahnhof in Breslau.

Nach gefälliger Bekanntgebung der Direction der östlichen k. k. Staatsbahn ist die Höhen-Cote des Bahnhofes zu Krakau 108·66, jene der Schienen auf der Brücke über die Przemza 130·11 Wiener Klafter. Die Brücke über die Przemza liegt daher um 21·45 Wiener Klafter höher als der Krakauer Bahnhof.

Den Höhenunterschied zwischen dem Nullpunkte des Pistor'schen Barometers zu Krakau und dem Bahnhofe betreffend, hatte mein verehrter Freund und Collega Herr Director M. Weisse die Güte, die nöthigen Messungen zu machen und zu veranlassen. Nach einer von Herrn Professor Zaleski ausgeführten Nivellirung beträgt das Gefälle von den Schienen des Bahnhofes bis zur Schwelle des nördlichen Einganges zur k. k. Sternwarte 3·04 Wiener Klafter, die Erhöhung des Quecksilbers im kleineren Schenkel des Pistor'schen Barometers über dem angeführten Punkte der k. k. Sternwarte dagegen, nach Messung des Herrn Directors Weisse, 5° 5′ 3''5 = 5·88 Wiener Klafter.

Endlich hängt, wie wir früher zeigten, der Barometer der Prager Sternwarte 3·85 Wiener Klafter über den Schienen des Bahnhofes zu Prag. Man hat daher:

	Prag, Barom. d. Starnw. höher als d. Bahnh.		3·85	. . .	W. K.
	Prager Bahnhof . . . . „ „ „ „ in Breslau.		39·69	. . .	„
	Breslauer Bahnhof. . . tiefer „ die Przemza-Brücke		. . .	72·94	„
	Przemza-Brücke. . . . höher „ d. Bahnh. in Krakau		21·45	. . .	„
	Bahnhof Krakau. . . . „ „ d. Fussb. d. Sternw.		3·04	. . .	„
	Fussboden d. Sternwarte tiefer „ der Barom. Pistor .		. . .	5·88	„
			68·03	78·82	W. K.
				−68·03	„
(N')	Barometer in Prag. . . „ „ Pistor in Krakau um		. . . . .	10·79	W. K.

Ein Resultat, das von dem früher gefundenen nur um 0·095 Wiener Klafter abweicht. Bleiben wir bei diesem letzteren als dem auf sichererem Wege erhaltenen Resultate stehen, so erhalten wir für die Seehöhe des Prager Barometers mit Zugrundelegung der Höhe von Krakau nach der

(G_0) russischen Triangulirung 104·72 W. K. über dem baltischen Meere,
(H_0) österreichischen „ 102·92 „ über der See bei Triest.

X.

Ähnlich wie bei Krakau, bin ich mit Wien vorgegangen, indem ich die von Herrn Director Kreil im V. Bande seiner „Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate" angeführten Barometer- und Thermometer-Angaben der Wiener k. k. Sternwarte, zur vorläufigen Bestimmung des Höhenunterschiedes zwischen den Sternwarten Wien und Prag benützte. Auch hier habe ich an denselben Grundsätzen wie bei Krakau festgehalten, und hat überhaupt das dort Gesagte auch hier zu gelten. Die zwei Gruppen die ich gebildet habe, umfassen jede 45 einzelne Beobachtungen, und folgen hier in Detail.

Luftdruck und Temperatur der Luft zu Wien und zu Prag.

I.

1851	Barom. in Par. L. auf 0° reducirt		Temp. d. Luft nach Réaum.		1851	Barom. in Par. L. auf 0° reducirt		Temp. d. Luft nach Réaum.	
	Wien	Prag	Wien	Prag		Wien	Prag	Wien	Prag
1. Mai 1h	328‴00	326‴97	12°3	9°7	24. Mai 0h	330‴62	330‴73	12°3	11°5
2. „ 0	28·27	27·38	7·9	9·2	25. „ 0	32·35	31·85	10·5	10·5
3. „ 0	28·40	27·44	10·3	11·2	26 „ 0	28·42	26·42	14·5	15·4
4. „ 0	26·78	26·29	9·8	11·0	27. „ 17	29·42	28·55	10·1	7·0
5. „ 17	26·46	25·61	6·0	5·8	28. „ 0	30·29	30·15	10·3	12·3
6. „ 0	29·00	27·76	6·9	8·8	29. „ 0	31·67	32·12	10·5	10·8
7. „ 13	30·38	28·81	9·2	9·8	30. „ 0	33·20	32·81	10·8	12·0
8. „ 0	30·17	29·24	9·2	11·3	1. Juni 0	32·90	32·78	13·0	12·8
9. „ 19	27·20	25·36	10·5	9·4	2. „ 0	32·32	31·72	13·2	14·4
10. „ 0	29·29	29·57	13·7	9·0	3. „ 0	31·37	30·10	13·8	17·7
11. „ 23	28·96	28·66	13·2	11·8	5. „ 0	30·09	29·60	18·0	18·8
12. „ 23	27·50	27·18	14·6	10·1	6. „ 0	30·62	30·32	17·2	17·6
13. „ 23	28·61	28·22	9·7	7·1	7. „ 0	31·19	30·98	18·5	19·3
14. „ 17	30·63	30·18	6·6	4·9	8. „ 3	31·00	30·22	18·0	16·0
15. „ 7	31·25	30·64	8·1	8·3	12. „ 1	32·41	31·81	15·6	15·2
16. „ 0	31·22	30·68	6·7	11·4	13. „ 0	31·42	30·30	17·6	20·9
17. „ 0	29·29	29·77	9·7	10·0	14. „ 0	31·38	30·58	19·2	18·4
18. „ 1	28·46	29·53	8·1	12·3	15. „ 17	31·19	30·05	16·1	12·8
19. „ 17	29·83	29·13	9·0	6·5	16. „ 23	32·12	30·67	15·5	15·4
20. „ 3	30·78	28·85	8·1	11·1	17. „ 0	31·78	30·28	12·5	15·8
21. „ 0	32·20	31·22	7·8	9·2	18. „ 0	32·63	31·70	11·0	9·3
22. „ 0	31·21	30·84	8·4	10·5	19. „ 17	32·94	32·11	8·6	7·3
23. „ 1	31·66	31·65	11·8	12·6					
					Mittel. . .	330·350	329·682	11·65	11·83

Hieraus folgt nun:

Sternwarte Prag höher als Sternw. Wien
um 8·925 Wiener Klafter.

Die zweite Reihe von Beobachtungen ist:

II.

1851	Barom. in Par. L. auf 0° reducirt.		Temp. d. Luft nach Réaum.		1851	Barom. in Par. L. auf 0° reducirt.		Temp. d. Luft nach Réaum.	
	Wien	Prag	Wien	Prag		Wien	Prag	Wien	Prag
20. Juni 6h	332‴17	331‴04	17°0	16°8	18. Juli 0h	326‴70	326‴34	19°0	13°2
21. „ 0	32·00	31·39	18·4	18·5	19. „ 0	30·83	30·96	10·4	13·8
22. „ 0	30·35	29·57	19·9	19·1	20. „ 18	33·02	32·27	10·4	8·5
23. „ 17	29·26	28·37	14·8	14·4	21. „ 0	31·98	30·72	17·4	20·7
24. „ 0	32·27	31·64	13·5	11·4	22. „ 0	30·65	30·16	20·0	19·1
25. „ 0	33·00	32·71	13·7	12·5	27. „ 19	28·70	27·48	12·8	13·5
26. „ 0	32·38	31·69	14·7	14·5	28. „ 0	32·14	31·89	14·4	14·8
27. „ 17	32·23	31·88	12·1	10·8	29. „ 0	30·96	30·64	16·2	17·8
29. „ 9	31·47	31·03	15·9	15·1	31. „ 0	28·64	28·44	19·7	22·0
30. „ 0	31·80	31·54	16·2	19·3	1. Aug. 0	28·16	26·74	16·8	19·1
1. Juli 0	31·37	31·22	17·3	19·2	2. „ 0	29·11	28·72	18·6	13·5
2. „ 0	29·73	29·10	18·3	20·5	7. „ 0	31·23	31·30	18·2	18·3
4. „ 2	27·76	26·46	13·4	17·5	8. „ 0	30·20	30·34	18·3	19·4
5. „ 0	29·24	28·64	18·0	17·6	9. „ 0	29·33	28·23	18·9	18·8
6. „ 0	29·78	29·13	16·6	14·5	10. „ 16	28·77	27·95	14·1	14·8
7. „ 17	30·77	29·69	11·8	11·6	13. „ 0	32·53	31·75	18·0	20·3
8. „ 0	28·77	27·50	17·5	17·3	14. „ 0	31·02	30·31	18·5	19·3
9. „ 0	27·79	26·86	16·5	14·0	23. „ 0	30·82	29·91	17·7	19·9
10. „ 23	28·00	26·80	15·2	15·2	24. „ 1	30·14	29·24	21·6	22·3
12. „ 0	30·57	30·02	10·9	12·8	25. „ 0	29·24	28·86	20·0	17·5
13. „ 0	28·85	28·38	12·0	14·5	26. „ 0	33·23	32·79	14·4	15·6
14. „ 22	28·69	27·58	16·2	17·5	27. „ 18	32·08	30·69	8·9	10·7
17. „ 0	28·85	28·15	15·2	15·0	Mittel . .	330·368	329·716	15·99	16·32

Dies gibt:

Prag höher als Wien um 9·007 Wiener Klafter.

Im Mittel aus beiden Bestimmungen findet man, dass der Barometer der Sternwarte zu Prag um

(O') 8·97 Wiener Klafter

höher hänge als der Barometer der Sternwarte zu Wien.

Da aber der Nullpunkt des Barometers der Wiener Sternwarte 95·42 Toisen[1]) oder 98·05 Wiener Klafter über der See bei Triest liegt, so ergibt sich daraus die Höhe des Barometers der Prager

(J_0) Sternwarte = 107·02 Wiener Klafter

über dem adriatischen Meere.

Dieses Resultat beruht zum Theile auf dem barometrischen Nivellement der Höhen-Differenz zwischen Prag und Wien, welche beiden Orte durch eine ansehnliche Entfernung von einander getrennt sind,

[1]) S. Annalen der k. k. Sternwarte zu Wien. 21. Band, 1841.

und manchem Bedenken gegen die Verlässlichkeit des erhaltenen Resultates Raum geben können. Es beruht ferner auf der als bekannt vorausgesetzten Erhöhung des Wiener Barometers über dem Pflaster der St. Stephanskirche in Wien und es erscheint unter allen Umständen geeigneter, die Seehöhe Prags wo möglich durch unmittelbare Verbindung der Prager Sternwarte mit der St. Stephanskirche in Wien abzuleiten. Dies zu erzielen, musste der Höhenunterschied zwischen dem Pflaster des St. Stephans-Domes und dem Nordbahnhofe in Wien ermittelt werden.

Bei der ganz geringen Entfernung beider Objecte von einander, hielt ich eine barometrische Ableitung des genannten Höhenunterschiedes für vollkommen genügend, und wandte mich desshalb an den Vorstand der k. k. geologischen Reichsanstalt Herrn k. k. Sectionsrath W. Haidinger. Die Bereitwilligkeit, mit welcher der Herr Sectionsrath auf meine Bitte einging, verpflichtet mich zu ganz vorzüglichem innigem Danke. Derselbe hatte die Güte, den genannten Höhen-Unterschied nicht nur barometrisch, sondern auch gleichzeitig durch ein kleines trigonometrisches Nivellement erheben zu lassen.

Die barometrischen Bestimmungen, deren Detail so wie jenes des trigonometrischen Nivellements in den Jahrbüchern der k. k. geologischen Reichsanstalt erscheint, geben für die Höhe des innern Pflasters der St. Stephanskirche in Wien über den Schienen des Nordbahnhofes

3·274 Wiener Klafter. (k)

Das trigonometrische Nivellement ergab einen Höhenunterschied von

3·591 Wiener Klafter. (l)

Dieses letztere Resultat stimmt mit einer Mittheilung des Herrn Betriebs-Inspectors der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, derzufolge dieser Höhenunterschied

3·606 Wiener Klafter (m)

beträgt, so zu sagen vollkommen überein.

In Folge der gütigen Bemühungen des Herrn Sectionsrathes Haidinger veranlasste der k. k. Ministerialrath Herr K. Ritter von Ghega eben auch ein Nivellement zwischen den in Rede stehenden Punkten, dessen Ergebniss ist, dass die Schienen am Nordbahnhofe

(*n*) um 3·869 Wiener Klafter[1])

tiefer liegen als die Steinschwelle des Riesenthores der St. Stephanskirche; der letztere Punkt dagegen wieder

(*o*) um 17·846 Wiener Klafter[2])

tiefer als die Schienen am Süd- (Gloggnitzer) Bahnhofe.

Herr Sectionsrath Haidinger erwähnt noch eines von ihm veranlassten geometrischen Nivellements, das ein mit dem trigonometrischen Nivellement sehr nahe übereinstimmendes Resultat ergab.

Die hier angeführten Höhenunterschiede (*l*) und (*n*) variiren um 0·278 Wiener Klafter oder 1·69 Wiener Fuss, was der Höhe der Steinschwelle am westlichen Thore der Kirche, über dem tieferliegenden Pflaster der Kirche unter dem Thurme, überaus nahe kommen dürfte, und für die hohe Sicherheit beider Resultate spricht. Dafür spricht auch die treffliche Harmonie der Resultate (*l*) und (*m*), die schöner nicht erwartet werden kann, was alles mich bewegt, den sub (*l*) gegebenen Höhenunterschied

(*l*) 3·59 Wiener Klafter

als denjenigen Werth zu acceptiren, der sich unmittelbar auf das innere Pflaster der Kirche bezieht, und der Wahrheit jedenfalls sehr nahe kömmt.

Die Höhe des inneren Pflasters der St. Stephanskirche[3]) über dem Meerbusen von Triest ist aus einer Reihe sehr schöner trigonometrischer Messungen des k. k. österr. Generalstabes mit aller Sicherheit bestimmt. Sie beträgt:

(*p*) 87·78 Wiener Klafter.

Man hat demnach mit Zuziehung des früher Gesagten

	Prager Sternwarte . .	höher als	der Bahnhof	3·85	. . .	W. K.
	Prager Bahnhof . . .	„ „	„ Nordbahnh. in Wien	15·13	. . .	„
	Nordbahnhof in Wien .	tiefer „	die St. Stephanskirche . . .		3·59	„
	St. Stephanskirche . .	höher „	„ See bei Triest . .	87·78	. . .	„
				106·76	3·59	W. K.
				—3·59	. . .	„
(K_0)	Prager Sternwarte . .	„ „	die See bei Triest um	103·17	. . .	W. K.

[1]) et [2]) Daraus folgt: Südbahnhof höher als Nordbahnhof um 21·713 W. Klft. Nach dem früher (*E*) mitgetheilten Nivellement hatten wir für dieselben Objecte die Höhen-Differenzen von 21·62 W. Klft., was vollkommen zufriedenstellend ist.

[3]) Der Punkt, auf den sich die Messungen des k. k. Generalstabes unmittelbar beziehen, ist eigentlich der Mittelpunkt der Uhr vom St. Stephansthurme.

Dieses durch unmittelbare Nivellirung gefundene Resultat (K_0) weicht von dem früheren, theilweise auf barometrischer Messung beruhenden (J_0) um volle 3·85 Wiener Klafter ab. Dies ist jedenfalls mehr als sich nach der schönen Übereinstimmung der barometrisch gemessenen Höhen-Differenz, Prag — Wien, vermuthen liess. Dies um so mehr, als wir bei Prag — Krakau eine in hohem Grade zufriedenstellende Übereinstimmung der barometrischen Bestimmungen mit dem geometrischen Nivellement fanden.

Das Nivellement zwischen den Bahnhöfen von Prag und Wien, worauf sich die in Rede stehende Bestimmung stützt, hat allerdings, wie jede Operation, einen gewissen Grad von Unsicherheit; allein dass dieser jene Differenz nicht erklärt, folgt aus der ganz genügenden Übereinstimmung der Resultate die man erhält, wenn man die Höhen-Differenz zwischen Prag und der Brücke über die Oder, ausserhalb Oderberg, auf zwei Wegen sucht. Einmal über Prag, Olmütz, Prerau; und dann über Prag, Wien, Oderberg. Man findet

im ersten Falle Prag tiefer als die Oderbrücke um	4·34 W. K.
„ zweiten „ „ „ „ „ „ „	3·86 „
Differenz . . .	0·48 W. K.

was für die genügende Sicherheit des Prag-Wiener Nivellements zu sprechen scheint.

Wenngleich die Ursache der in Rede stehenden Differenz in der barometrischen Bestimmung zu suchen sein dürfte, so kann ich mich doch nicht entschliessen, sie der Unverlässlichkeit barometrischer Messungen überhaupt zuzuschreiben. Ich bin vielmehr geneigt anzunehmen, dass irgend ein Umstand, der auf diese Messung von merklichem Einflusse ist, nicht zur Kenntniss kam, oder vielleicht von mir übersehen wurde. Wie dem auch sei, so glaube ich nicht nur vorsichtig sondern auch consequent zu handeln, wenn ich die barometrische Bestimmung (J_0) unberücksichtigt lasse, und blos die auf ganz unzweifelhaften Daten beruhende Seehöhe (K_0) in Betracht ziehe.

XI.

Als ich, wie früher erwähnt wurde, den Höhenunterschied zwischen dem Observations-Saale der k. k. Sternwarte und dem Bahnhofe mass, nahm ich auch einige gut übereinstimmende Zenith-

Distanzen von dem Thurme des St. Veit-Domes. Ich fand die Zenith-Distanz vom Knopfe des Thurmes im Mittel

$$= 84° \ 19' \ 10''9.$$

Da nun der Abstand des Punktes, wo mein Theodolit stand, von der Mitte des St. Veit-Thurmes sich, aus den bereits erwähnten gefälligen Mittheilungen des Herrn Archivs-Directors, zu

647·10 Wiener Klafter

berechnet, so liegt der genannte Thurm-Knopf

64·36

und mit Rücksicht auf die Depression des Horizontes

64·42 Wiener Klafter

über der Axe des Instrumentes oder, da diese Axe 0·60 Wiener Klafter über dem Saalboden lag,

(q) 65·02 Wiener Klafter

über dem Fussboden des Observations-Saales.

Herr Prof. Kořistka, der im Laufe des Sommers eine kleine Vermessung der Umgegend von Prag vornahm, und in dieselbe auch mehrere Punkte der Stadt einbezog, theilte mir gütig mit, dass nach seinen Messungen die Höhe vom Knopfe bis zum Fusse des Thurmes der St. Veit-Kirche

(r) 46·66 Wiener Klafter

betrage; so wie dass, nach unmittelbarer trigonometrischer Messung des österr. k. k. Generalstabes, das Pflaster des genannten Thurmes

(s) 135·62 Wiener Klafter

über dem adriatischen Meere bei Triest liege.

Verbindet man diese Daten mit den bereits früher angeführten kleineren Messungsergebnissen, so erhält man eine neue, unmittelbar auf trigonometrischen Messungen beruhende Verbindung von Prag und Triest. Diese gibt:

Barom. d. Sternw. Prag höher als der Fussboden des 2. Stockes (ii)	0·69 . . .		W. K.
Dieser Fussboden tiefer als der Observations-Saal		13·15	„
Dieser Saal „ „ „ Knopf des St. Stephansth. . . .		65·02	„
Dieser Knopf höher „ „ Fuss des Thurmes . . .	46·66 . . .		„
Der Fuss „ „ Triest um	135·62 . . .		„
	182·97	78·17	W. K.
	−78·17 . . .		„
(L_0) Barom. d. Sternwarte Prags höher als Triest um	104·80		W. K.

XII.

Im Laufe dieser Arbeiten erhielt ich von Herrn Director Kreil die freundliche Mittheilung über eine neue von ihm berechnete Seehöhe Prags, die sich auf die Barometer-Beobachtungen der Jahre 1848—1855 stützt, und

106·7 Toisen oder 109·64 Wiener Klafter (M_0)

beträgt. Das Detail dieser Bestimmung ist mir nicht bekannt, und da nach der Ansicht des Herrn Director Kreil dieselbe möglicher Weise noch einer kleinen Correction, nach geschehener Vergleichung der benützten Barometer entgegensieht, so begnüge ich mich davon einstweilen Nachricht gegeben zu haben [1]).

XIII.

So weit reichen meine bisherigen Erhebungen; stellen wir die anerkannten Resultate derselben zusammen, so erhalten wir der Reihe nach:

Sternwarte	Prags	105·15	W. K.	über	der See bei Cuxhaven		. . . . .	(A_0)
„	„	107·67	„	„	„ „ „	Swinnemünde	. . .	(B_0)
„	„	105·53	„	„	„ „ „	„	. . .	(C_0)
„	„	106·46	„	„	„ „ „	„	. . .	(D_0)
„	„	106·63	„	„	„ „ „	„	. . .	(E_0)
„	„	104·72	„	„	dem baltischen Meere		. . . . .	(G_0)
„	„	102·92	„	„	„ adriatischen	„	. . . . .	(H_0)
„	„	103·17	„	„	„ „	„	. . . . .	(K_0)
„	„	104·80	„	„	„ „	„	. . . . .	(L_0)

Die ersten drei Höhen (A_0) — (C_0) stützen sich ganz auf geometrische Nivellements; ihr arithmetisches Mittel gibt

106·12 Wiener Klafter.

---

[1]) Herr Director Kreil hat die erhaltenen Resultate mittlerweile in den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften in Wien (Bd. XX, S. 353) veröffentlicht. Bei der von ihm im August d. J. vorgenommenen Bereisung der meteorologischen Stationen zeigte es sich, dass der Barometer der Prager Sternwarte einer bedeutenden Correction bedürfe, um mit dem Barometer der Central-Anstalt in Übereinstimmung zu kommen. Durch Berücksichtigung dieser Correction würde die in Rede stehende Seehöhe eine merkliche Verminderung erleiden und nach einem beiläufigen Überschlage auf 103·6 W. Klafter herabsinken.

Die folgenden drei Höhen (D_0) — (G_0) stützen sich theils auf geometrische, theils auf trigonometrische, jedoch von einander unabhängige Operationen, die sämmtlich von demselben Meere ausgehen. Ihr Mittel gibt

105·94 Wiener Klafter.

Die letzten drei Seehöhen (H_0) — (L_0) beruhen der Hauptsache nach und zum Theile beinahe ausschliesslich auf der trigonometrischen Messung des österr. k. k. Generalstabes. Ihr Mittel gibt

103·63 Wiener Klafter,

was von den beiden vorangehenden Resultaten merklich abweicht. Diese Abweichung findet vielleicht ihre vorzüglichste Erklärung in den zu Grunde gelegten trigonometrischen Höhen von Krakau, Wien und des St. Veit-Thurmes zu Prag.

Diese Höhen sind der österr. Vermessung entnommen, deren Resultate, wie Herr von Littrow in der früher citirten Abhandlung „Bericht über die österreichisch-russische Verbindungs-Triangulation" bemerkt, wenigstens in jener Gegend, wo diese Verbindungs-Triangulirung stattfand, constant kleiner sind als die russischen. die sich in genügender Übereinstimmung mit unseren anderen Resultaten befinden.

Die Differenz zwischen der russischen Bestimmung der Seehöhe von Krakau und der österreichischen beträgt, wie wir sahen, 1·80 Wiener Klafter. In der Umgegend von Tarnogrod ist sie im Mittel und mit sehr guter Übereinstimmung 1·18, bei Krakau eben so 1·78 Wiener Klafter.

Diese Abweichungen der beiden Vermessungen sind an sich, und mit Rücksicht auf die Ausdehnung der Operationen sehr gering und dienen, wie Herr von Littrow mit Recht bemerkt, als Beweis des hohen Vertrauens, das diese ebenso ausgezeichneten als grossartigen Operationen verdienen. Wenn man aber die wunderbare Übereinstimmung betrachtet welche zwischen den drei, auf ganz verschiedenen Wegen abgeleiteten Resultaten für die Höhe des Centrums des Uhrblattes am St. Stephansthurme herrscht, so fühlt man sich zu der Erwartung einer noch vollständigeren Congruenz der erwähnten Anschlusshöhen hingezogen.

In der That wird die genannte Höhe (des Uhr-Centrums) aus der Zusammenstellung des ganzen trigonometrischen Netzes gefunden (siehe Annalen der Wiener Sternwarte, 21. Theil. Wien 1841):

Auf der Linie Aquilea	— Wien	. . .	127·78 W. K.
„ „ „ Triest	— Wien	. . .	127·78 „
„ „ „ Fiume	— Wien	. . .	127·78 „

Man darf annehmen, dass diese vollendete Übereinstimmung nicht dem Zufalle angehört, sondern dass sie eine Folge der Genauigkeit und der Umsicht der zu Grunde liegenden Operationen, und ihrer eben so sorgfältigen Zusammenstellung sei. Man darf ferner annehmen, dass bei den zum Anschlusse der österreichischen und der russischen Vermessungen betretenen Linien mit derselben Umsicht vorgegangen wurde, und es ist ferner kein Grund vorhanden, den ausgezeichneten russischen Vermessungs-Resultaten einen geringeren Grad von Schärfe zuzumuthen. Es ist unter solchen Umständen kaum zulässig, jene Differenz zwischen den beiderseitigen Anschluss-Höhen durch die zufälligen und unvermeidlichen Fehler der Operationen erklären zu wollen, und man sieht sich vielmehr, wie ich glaube, veranlasst, hier eine von Zufälligkeiten unabhängige Ursache zu vermuthen.

Welche diese sei, ob sie in einer Niveau-Verschiedenheit der beiden Meere, oder in irgend einem auf die Berechnung influirenden Factor beruhe, darüber bleibt die Frage mindestens so lange offen, bis man in der Lage sein wird das adriatische Meer auch mit geometrischem Nivellement anzugeben. Bis dahin halte ich es für gerathen, zwischen der Höhe über der Ostsee (wohin ich auch das baltische Meer einzubeziehen keinen Anstand nehme) und über dem adriatischen Meere zu unterscheiden.

Zur Ermittlung des zulässigsten Werthes für die Höhe von Prag über der Ostsee wird man sich des arithmetischen Mittels aus den sechs ersteren der hier gegebenen Werthe (A_0) — (G_0) bedienen dürfen, ohne sich dadurch von der Wahrheit weit zu entfernen. Allerdings ist das Gewicht der einzelnen Bestimmungen nicht dasselbe, und verdienen diejenigen von ihnen, die theilweise auf trigonometrischer Messung beruhen, ein etwas grösseres Vertrauen; allein die Übereinstimmung unter ihnen allen ist so zufriedenstellend, dass selbst die sorgfältigste Abwägung ihres relativen Werthes, das Endresultat der Wahrheit nicht merklich näher bringen dürfte. Dasselbe wird von den auf das adriatische Meer sich stützenden Höhen (H_0) — (L_0) gelten können.

Unter diesen Voraussetzungen erhält man als Endresultat für die Höhe des Barometers der k. k. Sternwarte zu Prag, über dem mittleren Wasserstande der Ostsee

(M_0) 106·03 W. Klafter

oder

(N_0) 103·18 Toisen

mit dem wahrscheinlichen Fehler, in soferne von der Bestimmung desselben bei einer so kleinen Zahl von Beobachtungen die Rede sein kann, von

0·35 W. Klafter,

bis zu welcher Grösse man diese Seehöhe als gegeben annehmen kann.

Die Höhe über dem adriatischen Meere bei Triest beträgt im Mittel

(O_0) 103·63 W. Klafter

oder

(P_0) 100·84 Toisen[1]).

Welcher von beiden Bestimmungen (M_0) oder (O_0) man sich auch zuneigen mag, so erscheinen die bisherigen Annahmen der Seehöhe von Prag als zu gering, und selbst die von Herrn Director Kreil angenommene grösste von ihnen

zu . . . . 93·33 Toisen . . . . über

der Ostsee, stellt sich um etwa

9·85 Toisen oder 10·12 W. Klafter

zu niedrig heraus.

Nun ist es aber nothwendig, sich für eine der beiden Bestimmungen auszusprechen, und ich glaube mich keinem Vorwurfe auszusetzen, wenn ich jene Seehöhe bis auf weiters annehme, die sich sowohl auf eine grössere Zahl von einander unabhängiger und unter einander gut übereinstimmender Resultate gründet, als auch auf dieselbe Basis, nämlich das nördliche Meer, sich stützt, auf die bisher alle Seehöhen von Prag bezogen wurden.

---

[1]) Wollte man in eine Vereinigung beider Resultate eingehen, so könnte man der ersteren Bestimmung, die auf von einander grösstentheils ganz unabhängigen Operationen beruhet, das Gewicht 6, der letzteren (O_0) aber, bei der dieses der Fall nicht ist, füglich nur das Gewicht 1 beilegen, wodurch man als Resultat

105·69 W. Klafter

erhielte; was von der Grösse (M_0) nicht allzusehr abweicht.

Ich werde daher von nun an annehmen:
Nullpunkt des Barometers der k. k. Sternwarte zu Prag (im II. Stocke des Gebäudes gegen die Karlsgasse 0·69 W. Klafter über dem Fussboden)

106·03 W. Klafter, oder 103·18 Toisen

über der Ostsee.

XIV.

Der Standort eines Barometers ist der Veränderung zu leicht ausgesetzt, um einen geeigneten Normalpunkt für absolute Höhen abzugeben; desshalb, und weil es auch sonst noch wünschenswerth ist mehrere Normalpunkte zu besitzen, gebe ich hier die Seehöhen von einigen anderen der Veränderung nicht leicht unterworfenen Punkten zu Prag.

Es liegen zu Prag.

	Über dem mittleren Spiegel der Ostsee.
Der Nullpunkt des Barometers der k. k. Sternwarte	106·03 W. K.
„ Fussboden der Wohnung des Directors im 2. Stocke des Clementinums, gegen die Karlsgasse	105·34 „
„ Fussboden der Wohnung des Adjuncten im 1. Stocke des Clementinums (gewölbt)	102·54 „
Das Pflaster des Hofes im Clementino	100·32 „
Der Fussboden im Observations-Saale des astronom. Thurmes	118·50 „
Das Pflaster (Fusspunkt) vom Thurme der St. Veit- (Schloss-) Kirche	136·80 „
Der Knopf (Mitte) desselben Thurmes	183·46 „
„ Nullpunkt des Moldau-Pegels bei den Altstädter Mühlen	97·88 „
Die Schienen des Bahnhofes der k. k. Staatsbahn	102·12 „

Anmerkung. Erst jetzt, längere Zeit nach Beendigung der mitgetheilten Untersuchungen, habe ich einige Anhaltspunkte zur möglichen Correction und Verificirung der auf die Höhenlage Prags über dem adriatischen Meere bezüglichen Daten gefunden, und ich behalte mir es vor, darüber seiner Zeit weitere Mittheilung zu machen. (Prag, im October 1856.)

Über die Entstehung der Hausrucker Kohlenlager.

Von Prof. Dr. J. R. Lorenz.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 27. November 1856.)

(Mit II Tafeln.)

Das im Allgemeinen kleinwellige und rundhügelige Tertiärland[1]), welches von den Vorhügeln der Alpen bis an die Granitberge längs der Donau ausgebreitet ist, erhebt sich hauptsächlich an drei — ziemlich nahe an einander gelegenen — Punkten zu etwas höheren Rücken, und bildet so drei Gruppen von Steilhügelketten: Den Hausruck-, den Kobernauserwald- und den Weilhart-Forst.

Die geologische Zusammensetzung dieser Anhöhen unterscheidet sich nicht von jener des umliegenden niedrigeren Terrains. Ein graulicher oder blaulicher Letten (Tegel) bildet zumeist den Boden der Senkungen und den unteren Saum der Hügel; die Höhen bestehen aus einem über dem Tegel massenhaft gelagerten Schotter, Conglomerat und Sandstein mit kieseligem Bindemittel. Dieser gelangte durch häufige — auch gegenwärtig fortdauernde — Abrutschungen, zu welchen er seiner Structur nach sehr disponirt, häufig von den Höhen herab an solche Stellen, die ursprünglich dem Tegel angehörten,

---

[1]) Nach der Auffassung der k. k. geologischen Reichsanstalt. Streng genommen ist das Alter nur für den versteinerungsführenden Mergel erwiesen, welcher aber noch unter dem kohlenführenden Letten und den Conglomeraten liegt, und, wenngleich an Farbe dem Letten ähnlich, sich doch bei genauerer Betrachtung durch den Gehalt an Glimmer, durch das Brausen mit Säuren und das blättrige Zerfallen an der Luft von dem Letten unterscheidet, welcher letztere gar kein Mergel ist, indem er mit Säuren nicht brauset, welcher ferner auch keinen oder nur sehr wenig Glimmer führt, und an der Luft sich nicht blättert, sondern, wie alle ziemlich reinen Thonerden, in Klumpen oder Schollen erhärtet und zerklüftet. Freiherr von Hingenau scheint den Mergel mit dem Letten zu verwechseln, indem er beide „Schlier" nennt; „Schlier" ist aber die Localbenennung nur für den als mineralischen Dünger verwendeten Mergel, nicht auch für den darüber liegenden Letten.

namentlich die Stufen von Abhängen, sind häufig mit solchen von oben herabgeplaikten Schottermassen bedeckt, so dass der Tegel jetzt im Ganzen an weit wenigeren Stellen zu Tage tritt, als es ursprünglich nach der Bildung der Schottermassen der Fall war. (Taf. I, Fig. 1.)

Die oberen Schichten des Tegels, welche gleich jenen des darüber liegenden Trümmergesteines fast überall horizontal und jedenfalls in ungestörter Lagerung auftreten, wechsellagern häufig mit Braunkohlenflötzen.

Diese Verhältnisse sind für die Hausruck-Gruppe [1]) in Taf. I, Fig. 1 ideal vereinfacht dargestellt. *T* der Tegel; *K* die Kohlen-Tegel-Systeme; *S* die ursprünglich abgelagerten Trümmergesteine; *S'* die durch Abrutschungen über den Tegel und zum Theile über die Ausgehenden der Kohlen ausgebreiteten Schotterbänke.

Bei genauerer Betrachtung stellt sich heraus, dass überall hauptsächlich drei Kohlenflötze auftreten, — stets in Wechsellagerung mit dem gleichen Tegel, welcher das Liegende sämmtlicher Kohlen bildet. Die Mächtigkeit der Kohlenflötze so wie der tauben Zwischenmittel ist an verschiedenen mehr oder minder entlegenen Örtlichkeiten ungleich; die absolute Höhe der Kohlen-Tegel-Systeme ist zwar nicht ganz genau gleich, die Höhenunterschiede betragen aber — nach Professor Simony's Messungen — nicht mehr als circa 100—150 Fuss.

Die Qualität sowohl der Kohlen als der tauben Mittel ist bis ins Detail herab innerhalb der Hausruck-Gruppe, auch an den weitest entlegenen Stellen, in auffallender Übereinstimmung.

Als Ausgangspunkt der Vergleichung möge das Kohlen-Tegel-System von Thomasroith dienen. (Taf. I, Fig. 2.)

Im Allgemeinen betrachtet, zeigen sich hier drei Kohlenlager (1., 2. und 3.) und folglich zwei Zwischenmittel (*a* und *b*).

Die Lager 1 und 3 sind von ziemlich gleicher Mächtigkeit (circa 7—8 Fuss), das mittlere (2) ist mächtiger (circa 12 Fuss).

Das Zwischenmittel *a* hat geringe, das *b* hingegen sehr grosse Mächtigkeit (circa 90 Fuss).

---

[1]) Dahin gehören die Kohlenwerke von Wolfsegg, Thomasroith, Pramet, Eberschwang, Haag und einige namenlose (von Miesbach). Wildshut gehört zum Weilhartforst.

Das beiläufig eine Viertelmeile davon entfernte Vorkommen von Wolfsegg zeigt ebenfalls jene drei Kohlenlager und zwei Zwischenmittel; aber hier ist das Lager 3 fast eben so mächtig wie 1 — und, während in Thomasroith das Zwischenmittel *b* das mächtigere ist, tritt hier *a* als das mächtigste auf (22′), während *b* eine sehr geringe Mächtigkeit besitzt.

Gemeinschaftlich ist nur, dass überall das Lager 2 die grösste Mächtigkeit hat. (Vergl. Taf. I, Fig. 2 und 3.)

Geht man in das Detail der petrographischen Beschaffenheit ein, so zeigt sich, — an beiden Orten übereinstimmend:

1. Dass jedes Kohlenlager nach oben und unten von einer zwischen 2″ und 2′ mächtigen Lage gekohlten Lettens, der allmählich nach unten in den reinen graublaulichen übergeht, begrenzt ist (Lettenkohlenschiefer).
2. Dass die beiden ersten Flötze (1 und 2) nicht nach ihrer ganzen Mächtigkeit blos aus Kohlen bestehen, sondern jedes einmal von einer — wenn auch nur schwachen, doch überall aushaltenden — Zwischenlage von gekohltem zähen Letten durchzogen ist, welche jedes Flötz eigentlich in zwei über einander liegende scheidet. In den etwas weiter entfernten Revieren von Eberschwang und Pramet gelangen diese zwei schwachen Zwischenmittel zu grösserer Mächtigkeit, so dass man dort fünf Kohlenflötze und vier Zwischenmittel unterscheidet, während in Wolfsegg und Thomasroith die zwei dünnen Tegel-Lagen inmitten beider unteren Flötze von den Bergleuten nicht als Zwischenmittel gerechnet, sondern zum Kohlenflötz mit einbezogen werden.

Taf. II, Fig. 1 und 2 stellen die Verhältnisse in Wolfsegg und Thomasroith im Detail dar; da der Zeichnung zugleich die Erklärungen, sowie die Localbenennungen der einzelnen Schichten beigegeben sind, wird hier nur auf dieselbe verwiesen.

Es sind dabei drei Local-Ausdrücke zu erklären, welche sich auf Vorkommnisse beziehen, deren hier zum ersten Male öffentlich erwähnt wird, und deren Existenz und Bedeutung bisher gänzlich ignorirt worden zu sein scheint; es sind dies: die Hohl-Läg (*c*′); die Koth-Läg (*f*) und Brand-Läg (γ und ε) [1].

---

[1]) Die Buchstaben beziehen sich auf die Durchschnitte Taf. II, Fig. 1 und 2.

Hohl-Läg heisst die circa 2″ mächtige Lettenschichte, welche constant in allen bisher eröffneten Abbauen innerhalb mehrerer Quadratmeilen 2—3 Fuss über dem Liegenden das untere Kohlenlager (*c*) durchzieht. Für die Ausbringung der Kohle hat diese Lage (Läg) einen bedeutenden Vortheil, indem sie vermöge ihrer Weichheit das Verschrämen von unten bedeutend erleichtert, weil diese Arbeit, welche sonst bei der Zähigkeit des Lignites viel Anstrengung und Eisen kostet, hier blos in einem Herauskratzen (Aushöhlen) des Lettens besteht, woher der Name Hohl-Läg, welcher im ganzen Hausruck gebräuchlich ist. (Wolfsegg, Thomasroith, Haag, Pramet, Eberschwang u. s. w., wo Kohlenabbaue bestehen.)

Koth-Läg ist eine ähnliche, nur viel dünnere, meist papierdünne Lage von Letten im mittleren Kohlenlager (*e*), und zwar im oberen Drittel desselben.

Auch diese hält durch das ganze Hausrucker Revier aus, nur wechselt ihre Mächtigkeit an verschiedenen Stellen, wenn auch nicht bedeutend.

Brand-Läg ist die Localbezeichnung für constant auftretende aushaltende Lagen von solcher Kohle, welche nur in der durch offenen Brand producirten Kohle aus weichen Holzspänen oder Stängeln u. s. w. ihr Analogon findet. Solche Lagen durchziehen das mittlere Kohlenlager zweimal (ε, ε), das untere nur einmal (γ). Der Anblick des natürlichen Vorkommens im Berge selbst, so wie der gesammelten, überall reichlich (auch in den verkäuflichen Traunthaler Kohlen) vorfindlichen Handstücke [1]) lehrt, dass für diese Erscheinung kaum eine andere Erklärung als ein „offener Vegetationsbrand" (z. B. Haide-Brand) angenommen werden könne, wesshalb ich dieses Vorkommen besonders hervorheben und zur Beachtung anempfehlen möchte.

An eine nach der Lignitbildung eingetretene Selbstverbrennung ist nicht zu denken; denn

1. diese Kohle enthält keinen Schwefel und keine Kiese;
2. ein Flötzbrand würde sich nicht auf eine so geringe verticale Erstreckung (die Brandlägen sind nur $^1/_3$—$^1/_2$ Zoll mächtig

[1]) Proben hievon habe ich sowohl an Herrn Prof. Unger als an die k. k. geologische Reichsanstalt gesendet. In Wolfsegg und Thomasroith immer zu haben.

und mit unversehrtem Lignit durchschossen) beschränkt, sondern auch nach oben und unten je nach dem vorfindlichen Materiale um sich gegriffen und verschiedene Gänge und Cavernen ausgefressen haben.

3. Das regelmässige Aushalten dieser Lagen in dem ganz gleichen Abstande von Dach und Sohle des Lagers spricht gegen die Annahme eines Kohlenbrandes;
4. auch das Aussehen der Kohle, welche nur unter höchst beschränktem Luftzutritte und also in Begleitung zahlreicher verschiedener unvollkommener Verbrennungsproducte (Harze, Holzsäure etc.) entstanden sein könnte, müsste im Falle eines unterirdischen Brandes ein ganz anderes sein, als das einer durch offenen Brand entstandenen, wie sie sich in den Brandlägen findet und welche sich mit nichts anderem vergleichen lässt als mit der Kohle, welche man von angezündeten weichen trockenen Holzspänen erhält.

Hingegen deuten alle diese Gründe darauf, dass der Horizont der jetzigen Brand-Lägen einst Oberfläche einer Massenvegetation (wie Haide, Torfmoor, Steppe, Wald) gewesen sei, welche etwa durch Blitz an einer Stelle entzündet, auf weite Strecken hin versengt wurde und über deren Kohle und Asche (von letzterer findet man keine Spur, was auch für die Aufzehrung derselben durch eine nachfolgende Vegetation spricht) die Vegetation sich fortsetzte.

Aus dieser Annahme erklärt sich ungezwungen alles, was hier zu erklären kommt; die geringe Mächtigkeit, das Aushalten im gleichen Horizont, die Reinheit und das ganze äussere Ansehen dieser Kohlen, sowie das Durchschossensein mit unversehrtem Lignit, und zwar letzteres, indem bei einem flüchtigen oberflächlichen Brande zahlreiche kleinere Partien, insbesondere das Innere der Strünke von Bäumen, zufällig feuchtere Rinden und Holzstücke u. s. w. unversehrt bleiben, während unter und über ihnen die leichter verbrennlichen Objecte verkohlt werden.

Ich stelle mir eine Massenvegetation vor, ähnlich den *Pinus Pumilio*-Massen der Torfmoore. Zwischen denselben liegen auf den Hochmooren alte dürre Stämme, Äste und Wurzeln, und in trockener Zeit dürre Cyperaceen, Ericineen, Vaccineen etc.

Im Falle eines flüchtigen Brandes der Moor-Oberfläche würde das frische saftige Holz grösstentheils unversehrt bleiben, das am

Boden liegende dürre aber verbrennen, und, nachdem sich über der Brandkohle die Torfvegetation fortgesetzt hat, als Zwischenschichte des Torflagers erscheinen. Ohne gerade urweltliche Torfmoore annehmen zu müssen, liegt wenigstens die Annahme einer den Torfmooren sehr analogen, insbesondere sehr reich mit *Pumilio* artigen Bäumen versehenen Massenvegetation nahe.

Diese Annahme gewinnt bezüglich der Lager des Hausruck noch mehr Wahrscheinlichkeit durch zwei weitere Umstände.

Nicht allein die auch anderwärts als Grund gegen die Annahme zusammengeschwemmter Baumstämme geltende Reinheit der Braunkohlen (Abwesenheit von Detritus, der sich zwischen solche geflötzte Stämme hineingefüllt haben müsste) spricht hier für die Annahme einer in loco gestandenen Massenvegetation, sondern insbesondere der Umstand, dass so dünne Detritus-Schichten, wie die Hohl-Läg und die Koth-Läg, auf so weite Distanzen regelmässig aushalten und doch nirgends zwischen die Kohlenmasse hinreichen. Nur wenn eine ziemlich ebene Oberfläche mit Letten überdeckt wurde, konnte dieser Erfolg eintreten.

Endlich drängt auch der Habitus des Terrains zur Annahme einer Massenvegetation.

Jedenfalls nämlich müssen drei Abschnitte in der Entwicklungsgeschichte dieser Gegend unterschieden werden:

1. die Zeit, wo das Liegende sämmtlicher Flötze, nämlich ein blos aus Mergel, Thon und Tegel bestehendes Hügelland angeschwemmt wurde;
2. die Zeit, in welcher, auf was immer für eine Art, das Materiale der Kohlenmassen auf den Tegel zu liegen kam, mehrmals unterbrochen von einer Rückkehr der den Tegel führenden Überschwemmungen, von denen die Zwischenmittel herrühren;
3. die Zeit der Bedeckung mit den mehrere hundert Fuss mächtigen Schotter- und Conglomerat-Massen.

Der Anblick des Profils Taf. I, Fig. 1 zeigt dieses hinlänglich.

Abstrahirt man nun vorläufig von den beiden letzten Abschnitten und betrachtet das fragliche Terrain am Ende des ersten Zeitabschnittes, so erscheint es als ein Hügelland mit mehreren kleinen Plateaux, deren einige auch Mulden auf ihrer Höhe haben (Taf. I, Fig. 4). Es ist dies keine Hypothese, denn das genau ermittelte

Lagerungs-Verhältniss der fraglichen Kohlenlager zeigt, dass insbesondere jenes von Thomasroith (Taf. I, Fig. 2) in einer Plateau-Mulde, jenes von Wolfsegg (Taf. I, Fig. 3) auf einem fast horizontalen Plateau eines Tegel-Hügels liegt.

Die Plateau-Mulden mit undurchlassendem Boden disponiren aber bekanntlich vorwiegend zur Moor- und Haide-Vegetation, je nachdem der Grund feucht oder trocken ist. Ein Terrain mit auffallender Disposition zur Torfbildung, welches die grösstmögliche Analogie mit Taf. I, Fig. 1 besitzt, ist jenes des nordsalzburgschen Hügellandes zwischen dem Haunsberg und dem Mondsee.

Die Terrassen dieses salzburg'schen Hügellandes tragen ebenso wie die Thalmulden zahlreiche Torfmoore (gegen 50 auf wenigen Quadratmeilen). Ein Durchschnitt vom Haunsberge über Seekirchen und Thalgau bis zum Fuschl-See ist in Taf. I, Fig. 5 mit Angabe der Örtlichkeiten, Berge und Torfmoore gezeichnet.

Offenbar hat dieses Terrain schon der Plastik nach die grösste Analogie mit jenem von Taf. I, Fig 1 (Hausruck), aber auch noch bezüglich der Bodenart ist dieses der Fall; denn diese ist ein graublauer Letten, welcher aus der in loco stattgefundenen Zersetzung des diese Hügel bildenden Wienersandsteines hervorgegangen ist[1]). Ohne Zweifel aber ist auch der Letten des oberösterreichischen Hügellandes nichts anderes, als der aus der Zerstörung der präalpinen Wienersandstein-Schichten hervorgegangene Detritus, wie mich meine zahlreichen Vergleichungen überzeugt haben.

Würde also dieses nordsalzburg'sche Hügelland sammt seinen Torfmooren später mit Schotter-Ablagerungen überdeckt, so würden sich diese Torfmoore gerade so verhalten, wie jetzt die Hausrucker Kohlenlager; nämlich mineralisirte Massenvegetation zwischen Letten und Conglomeratablagerungen auf verschiedener Höhe, wobei aber die Höhenunterschiede nicht bedeutender als einige 100 Fuss sind.

Leider hat die Fluth, welche den Schotter über den Tegel und die Kohlen geführt hat, so häufige Einrisse gemacht, und sowohl Tegel als Kohle „angepackt", dass es sich kaum mehr wird entscheiden lassen, ob die Hausruck-Kohlenlager als ein einziges, einst zusammen-

---

[1]) Die geognostischen Karten verzeichnen in diesem Gebiete Wienersandstein, welcher allerdings das Skelet bildet, aber fast überall von seinem eigenen Verwitterungsproduct bedeckt ist.

hängend gewesenes Lager, oder als eine Reihe benachbarter, in verschiedenen Mulden liegender Massen betrachtet werden müssen.

Durch die Vermehrung der Gründe für die Entstehung dieser Kohlenlager aus einer Massenvegetation ist es uns nahe gelegt, den gegenwärtigen Stand der Frage über die Entstehung der Braunkohle nach den Abhandlungen in den Jahrbüchern der k. k. geologischen Reichsanstalt einer kurzen Revision zu unterziehen, da man sich dort auf die Seite der entgegengesetzten Ansicht neigt. Der Umstand, dass ich im Auftrage des hohen k. k. Ministeriums des Innern mit den gehörigen Mitteln ausgerüstet, die nordsalzburg'schen Torfmoore vom Untergrunde an durch alle Schichten hindurch bis zur Rasendecke aufs Genaueste untersuchte, und dadurch aus mehr als fünfzig Mooren eine reiche Menge von instructiven Daten kennen zu lernen Gelegenheit hatte, mag es rechtfertigen, wenn ich in dieser Sache ein Urtheil ausspreche.

Die Jahrbücher der k. k. geologischen Reichsanstalt enthalten mehrere Abhandlungen über Braunkohlen-Lager; die Abhandlungen über Wildshut und jene über Zillingdorf sind allein geeignet, in den Kreis der Discussion über Entstehung der Braunkohle gezogen zu werden, da sie Kohlenflötze in unveränderter Lagerung zum Gegenstande haben, da ferner wenigstens zum Theile die darin vorkommenden Pflanzenreste speciell angegeben, und endlich, da in ihnen selbst Ansichten über die Entstehung bestimmt ausgesprochen sind.

Der Aufsatz über Wildshut (Jahrb., 1. Jahrgang 1850), spricht S. 601 von einer nach Nordost gerichteten Lage der in der Kohle vorfindlichen Baumstämme und schliesst daraus, dass das Kohlenlager einer Anschwemmung von Baumstämmen seine Entstehung verdanke, indem jene Richtung der Bäume die Richtung der damaligen Strömung anzeige.

Dieser Schluss dürfte auf einer falschen Voraussetzung beruhen; denn die Beobachtung der auf Bächen und Flüssen (z. B. auf der Traun) geflötzten Stämme lehrt, dass dieselben keineswegs weder während des Flötzens, noch nach der Absetzung mit ihrer Längenaxe in der Stromrichtung, sondern kreuz und quer durcheinander liegen [1]. Die Beobachter der Flötzungen auf der Traun

---

[1] Nur in engen und tiefen Canälen mit einer über den ganzen Querschnitt beinahe gleichen Geschwindigkeit findet man sie vorwiegend parallel schwimmen.

schen Aussee und Lambach werden dieses als bekannte Thatsache bezeugen, so wie jeder, der die auf nicht regulirten Wässern geflötzten Stämme betrachtet. Der Grund liegt in der ungleichen Kraft, mit welcher das in sehr wechselnder Geschwindigkeit fliessende Wasser auf die verschiedenen Punkte der Stämme wirkt.

Hingegen sind allerdings Baumstämme nach der gleichen Richtung gelegt, wenn sie dort, wo sie gewachsen, durch einen Sturm oder allenfalls auch Wasserstrom umgerissen und niedergelegt (jedoch nicht weiter fortgetragen) sind.

Gerade diese Richtung spricht also gegen die Anschwemmung und für eine in loco gestandene Massenvegetation von Baumgewächsen.

Die Muldenform spricht ebenfalls für eine nach Analogie der Torfmoore „ausfüllende Vegetation"; warum aber gerade immer in Mulden Holzstämme zusammengeschwemmt werden sollten, ist durch nichts begründet; und doch wiederholt sich fast bei allen Braunkohlenlagern die Wahrnehmung, dass sie in Mulden, oft auch in Plateau-Mulden, auftreten, wie es auch bei Wildshut der Fall.

Nichts von dem, was der hochgeehrte Herr Geologe Lipold von den Wildshuter Kohlen anführt, dürfte gegen die Annahme einer Massenvegetation sprechen, hingegen neigen sich die angeführten Gründe auf die Seite dieser Annahme.

Bei Gelegenheit der Abhandlung über die Lager bei Zillingdorf und Neufeld (Jahrb. II, Jahrgang 1851) bemerkt Cžjžek Seite 49 ausdrücklich: „dass diese Hölzer nicht an der Stelle gewachsen sind, wo jetzt die Kohlenflötze liegen, wofür folgende Gründe sprechen sollen:

1. „Im Liegenden der Kohle ist der reine blaue Sand, von einer Dammerde ist keine Spur."
2. „Die Wurzelstöcke sind in der ganzen Masse der Kohle zerstreut und oft in höheren Lagen."
3. „Die Zwischenlagen von einem blauen oder grauen Tegel (ohne Dammerde) zeigen gewisse Absätze der Ablagerungen an, sonst müsste man annehmen, der neue Wald sei genau wieder auf derselben Stelle gewachsen, und habe auch wieder keine Dammerde gehabt, worin er seine Wurzeln versenkte."

4. „Die Holzstücke sind abgestossen und den Treibhölzern ganz ähnlich, finden sich auch vollkommen erhalten in den unteren Lagen.“

Aus diesen Worten Cžjžek's erhellt, dass er die Torfmoore nicht genau kannte oder nicht berücksichtigen wollte, indem er, falls von einer Vegetation in loco die Rede sein sollte, nur immer von „Wald“ spricht. Seine Gründe gelten allerdings gegen einen Wald, aber nicht gegen eine den Torfmooren analoge Massenvegetation.

Ad 1. Auch die Torfmoore haben fast gar nie eine Lage von Dammerde im Liegenden; die von mir untersuchten mehr als 50 Moore zeigten nirgends eine solche, sondern der Tegel geht allmählich in eine von *Equisetum*, *Alnus*-Fragmenten, *Phragmites* etc. durchzogene geschwärzte Masse, und bald nach ½—1 Fuss in vollständigen Torf über. Diese geschwärzten Sahlbänder von Tegel, in einer Mächtigkeit von einigen Zollen, finden sich aber auch in jedem Braunkohlenlager, namentlich sehr deutlich im Hausruck (s. Taf. II); und nirgends ist die reine Kohle haarscharf vom blauen Tegel geschieden.

Das Liegende der Kohlenflötze zeigt also hinsichtlich der Bodenart keine Eigenschaft, welche nicht mit dem Liegenden der Torflager übereinstimmte.

Ad 2. Auch in den Torfmooren liegen theils zerstreut, theils sehr dicht gedrängt zahlreiche Stöcke und Stämme von *Pinus pumilio*, von *Betula*, *Alnus*, *Rhamnus frangula* u. s. w., welche sehr oft so massenhaft durch die ganze Mächtigkeit des Lagers von unten bis oben auftreten, dass die Gewinnung des Torfes stellenweise ganz unmöglich wird. In dem Waldmoder von Urwäldern ist dasselbe der Fall.

Ad 3. Da (nach Punkt 1) zum ersten Anfange einer Torfvegetation, und sogar eines Waldes, keine Dammerde nothwendig ist (ja diese von Cžjžek desiderirte apriorische Dammerde vielmehr ein botanisches *hysteron proteron* wäre), wird sie ebenso wenig zur zweiten, dritten und vierten Ansiedlung einer solchen Massenvegetation erfordert. Was ferner das Wunder anbelangt, dass die neue (2., 3. und 4.) Massenvegetation „genau wieder auf derselben

Stelle sich ansiedelte“, so erklärt sich dieses höchst einfach durch folgende Betrachtung:

Wenn ein Terrain vermöge seiner Situation und Bodenart (z. B. weil es eine Plateau-Mulde in feuchten Regionen und auf undurchlassenden Erdreich ist) zur Ansiedlung einer gewissen Massenvegetation — z. B. Torfvegetation — inclinirt, so wird diese Inclination nicht geändert, wenn das Terrain einige Fuss hoch mit der gleichen Bodenart überdeckt wird, auf welcher das erste Mal die Massenvegetation sich aufbaute; im Gegentheil, wenn durch die Überdeckung weder die Bodenplastik, noch Bodenart noch das Klima wesentlich geändert wird, wird auch dieselbe Massenvegetation wiederholt auftreten, und es wäre vielmehr zu verwundern, wenn sie nicht auftreten würde.

Auch finden wir ja (z. B. im Salzburg'schen) häufig Torfmoore, wo auf eine 10—15′ mächtige Torfmasse eine Tegel- oder auch Kalkbrei-Schichte, und über derselben wieder die gleiche oder wenig andere Torfmasse abermals 10—15′ mächtig folgt; und nicht allein einmal, sondern selbst zwei und dreimal wiederholt sich dieses, so lange nach der Überdeckung der Torfoberfläche die Plastik des Terrains, die Bodenart und die hydrographischen Verhältnisse noch dieselben blieben. (Lengfelden, Trum, Fraham u. s. w.)

Ad 4. Alte abgestorbene Bäume und Sträucher verlieren auch an ihrem Standorte selbst die Rinde und sehen nach und nach wie Treibholz aus, auch wenn sie nie vom Platze gekommen sind. Namentlich die Coniferen, sowohl *Pinus pumilio*, als auch *Pinus larix* und *sylvestris*, auch *Pinus abies* auf Alpen findet man oft selbst in Stämmen von 3—4 Fuss im Durchmesser vollständig nackt, verwittert und vom Regen glatt gewaschen, noch aufrecht stehend. Die *Pumilio*-Massen im Torf sind auch fast immer entrindet.

Die bisher erörterten Gründe Cžjžek's gegen die Entstehung der Kohle aus einer in loco angesiedelt gewesenen Massenvegetationen sind dieselben, welche man überhaupt am häufigsten anführen hört; es gehört hiezu nur noch ein fünfter, welcher vielen als ent-

scheidend erscheint, nämlich: dass die augenscheinliche Zusammensetzung der Braunkohle aus Stämmen, deren Textur noch ganz gut zu erkennen ist, für die Anschwemmungs-Theorie und gegen die Ansicht ihrer Entstehung aus torfartigen Massen spreche.

Zur Erwiderung dient:

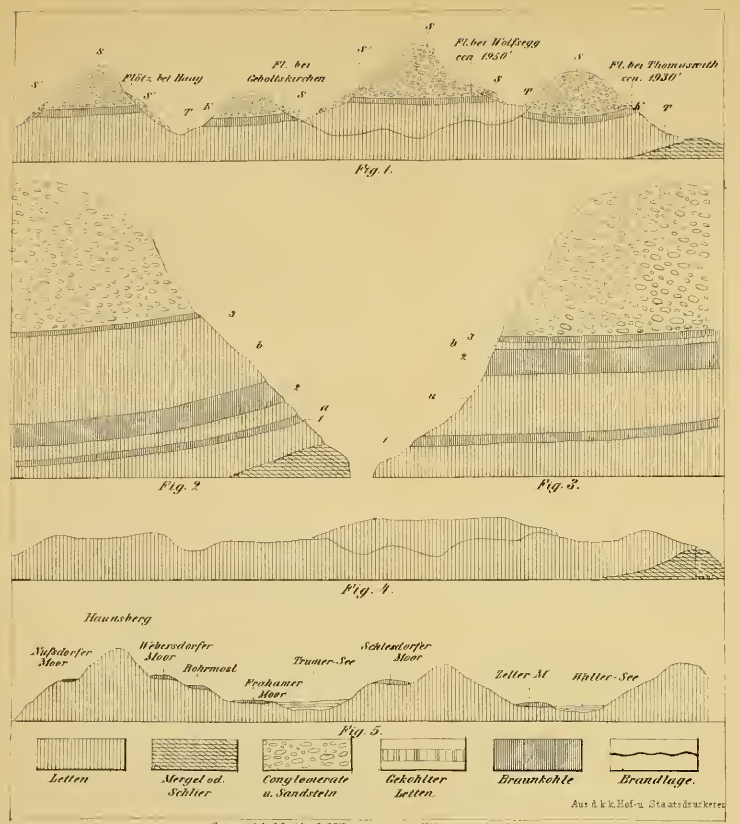
1. Es wird von uns nicht behauptet, dass sie geradezu aus Mooren mit der jetzigen Torfvegetation entstanden seien, sondern nur, dass sie aus Massenvegetationen hervorgingen, welche sich analog der Torfmoorvegetation verhielten. So wie jetzt in den Hochmooren die Holzmassen von *Pinus pumilio* oder *Betula pubescens* häufig auf weite Strecken und bis in grosse Tiefen hinab den auffallendsten Theil der Vegetationsmassen bilden, mögen zur Tertiärzeit andere Bäume mit grösseren Dimensionen eine ähnliche Rolle inmitten einer Masse von Cyperaceen- oder Ericineen artigen Gewächsen gespielt haben. Ein solches Verhältniss aber, wie heutzutage *Pinus pumilio* zu den anderen Gliedern der Torfflora hat, genügt vollends, um denjenigen Antheil zu erklären, welchen die Stämme und Holzplatten an der Braunkohlenmasse haben. Dieser Antheil ist nämlich nicht so gross als man sich gewöhnlich vorstellt; denn

a) man übersieht die bedeutende Menge structurloser amorpher Kohle zwischen und unter den Ligniten, weil die amorphe Masse, als sehr bröcklig und wenig verwendbar, theils gar nicht ausgebracht, theils wenigstens nicht ebenbürtig mit den fest zusammenhaltenden und zum weiteren Transporte tauglichen Ligniten behandelt wird. Im Hausruck z. B. lässt man die amorphe Kohle, welche namentlich im Lager *c* (Taf. II) unter der Hohl-Läg (*c'*) fast ganz allein das Flötz zusammensetzt und auch in den anderen Flötzen auftritt, wo möglich ganz unangetastet, und bringt nur die höher (über der Hohl-Läg) liegenden Lignite zu Gute, so dass man die amorphe Kohle nur im Berge selbst zu sehen bekommt. In Wirklichkeit macht die amorphe Kohle beiläufig die Hälfte der Masse aus, obgleich man sie so wenig über Tage bemerkt.

b) Man hält manches für Spuren von Baumholz, was trotz des Scheines auch einen andern Ursprung haben kann. Auch Blätter, Stengel u. s. w., wenn sie im feuchten Zustande in grosser Menge stark zusammen gepresst werden, nehmen eine holzartige Textur und Consistenz an. Im Torfe ist

dies namentlich mit den Scheiden von *Eriophorum vaginatum* der Fall (in Norddeutschland Splittlagen genannt), welche ganz wie aufgeweichtes und plattgedrücktes Coniferen-Holz aussehen. Diesen sehr ähnlich ist in den Hausruck-Kohlen der sogenannte „Schwartling", d. i. Lagen von holzartigen Fasern, die sich beim Trocknen aufrollen und einen grossen Antheil an der Zusammensetzung der Kohlen haben.

Erst eine sehr genaue mikroskopische Untersuchung kann entscheiden, ob manche der in der Kohle auftretenden holzartigen Massen wirklich Holz, oder nur zusammengepresste andere Pflanzenreste seien; und da bekanntlich selbst in solchen Kohlen, welche scheinbar Holztextur haben, nur selten eine sichere zur Bestimmung hinreichende Spur des Zellen- oder Gefässbaues nachgewiesen werden kann, bleibt in vielen Fällen der Beweis des Ursprungs eben erst aus anderweitigen Gründen zu liefern.


Flötz bei Haag
Fl. bei Geboltskirchen
Fl. bei Wolfsegg ccn. 1950'
Fl. bei Thomasroith ccn. 1930'
Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Haunsberg
Nufsdorfer Moor
Webersdorfer Moor
Rohrmosl
Frahamer Moor
Trumer-See
Schleedorfer Moor
Zeller M
Waller-See
Fig. 5.
Letten
Mergel od. Schlier
Conglomerate u. Sandstein
Gekohlter Letten
Braunkohle
Brandlage.
Aus d. k. k. Hof-u. Staatsdruckerei

dies
der
wie
sehe
soge
die
der

Erst
scheiden,
wirklich
seien; und
Holztextur
Spur des
in vielen
weitigen

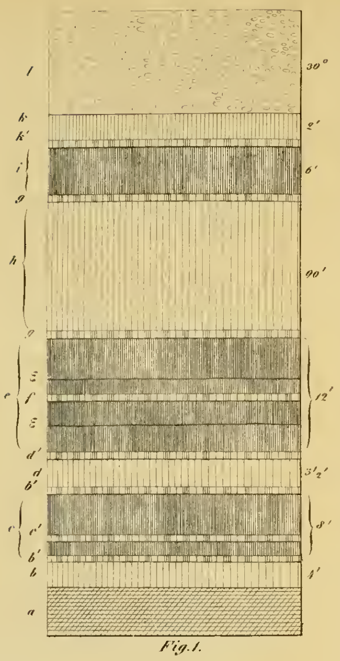


Fig. 1.

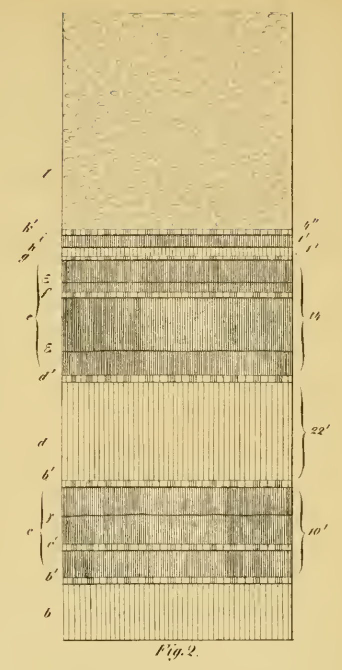


Fig. 2.

a Mergel (Schlier)
b Liegend Letten
c Unteres Kohlenlager
c' Hohl Läg'
b'b' die Sahlbänder von gekohltem Letten
γ Brand Läg' des unteren Kohlenlagers
d Erstes Zwischenmittel (Letten)
e Mittleres Kohlenlager

f Koth Läg'
ε ε die zwei Brand Lager des mittleren Flötzes
d' u. g die Sahlbänder des mittleren Kohlenlagers
h Zweites Zwischenmittel (Letten)
i Oberstes Kohlenlager (Flötzl genannt)
k' Sahlband desselben
k Sandiger gekohlter Letten
l Conglomerat, Schotter, Sandstein

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

F

scheid
wirkli
seien;
Holzte
Spur
in vi
weitig

Vorträge.

Über eine Detail-Karte des Kraina-Knejina (oder Kraina-Kreises) Serbiens (Карта окружія краинског княжества србіе, *Karta okrujiia Krainskog Kniajestva srbie*). *Von Elias Ptschelar, Belgrad 1856, 1 Blatt in Folio.*

Von dem w. M. Dr. A. Boué.

Diese neue Karte, in ziemlich grossem Massstabe, zeichnet sich durch eine genauere Tracirung der Hauptverbindungswege sowohl als durch bessere Angabe der Flüsse und einige mineralogische sowie ethnographische Andeutungen aus. Leider sind aber zu wenige Ortschaften und nur die Namen der Haupt-Bergmassen aufgezeichnet; auch ist die Zeichnung des Laufes der Wässer zu manierirt. Die serbische Schrift ist aber besonders schön und deutlich. Wenn man für den Augenblick von den kleineren Wässern abstrahirt, welche von W. nach O. in die Donau unterhalb Orsowa oder der Adakale - Insel ausmünden, so besteht das übrige Terrain dieser Knejina fast nur aus zwei Flussgebieten, namentlich jenem des Veliki-Peks und der Poretschka-Rieka. Der grosse Pek (Veliki-Pek) hat seine obersten Quellen in der Pojarewatzer Knejina oder Okrujia (Kreis). Nach dieser Karte würde aber der Lauf dieser obersten Theile nicht wie in anderen Karten so gerade von S. nach N. laufen, sondern zwei Quellen würden, eine von O. nach W., und eine andere von NO. nach SW. fliessen, und theilweise vom Gavrano-Gora-Berg herunter kommen. Vereinigt geht die Wasserrinne dann gegen NW., aber von Vlaole wendet sie sich plötzlich gegen NO. bis Debelilug. Etwas oberhalb dieses letzten Dorfes fliesst in den Veliki-Pek von NO. der Mali-Pek oder kleine Pek, und von da an nimmt der grosse Pek wieder seinen ersten Lauf gegen NW., beschreibt mehrere Krümmungen, wie zwischen dem Uovatz und Jelieznik, um später bei Mustonie oder etwas weiter unterhalb Doliaschnitza einen fast

gänzlich südnördlichen Lauf einzuhalten. Von Westen empfängt der grosse Pek mehrere Seitenbäche, sowohl in dem Pojarewatzer als in dem Kraina-Kreise. Nach dieser Karte lauft der Todorovatz nicht S.—N., sondern WSW. — ONO. oder fast W. — O. Er nimmt seinen Ursprung auf der östlichen Seite des grossen Omolie-Flötzkalkgebirges, empfängt von SW. die Tzrna-Rieka und mündet im grossen Pek, nachdem er das Dorf Debelilug durchflossen hat.

Fast parallel mit dem Todorovatz fliesst etwas nördlicher der Grabovatz, welcher oberhalb und westlich von dem Dorfe Grabova einen grossen Bach empfängt und dann sich fast NNO. wendet, um den grossen Pek zu erreichen. Weiter kommen noch andere Zuflüsse dieses letzteren, welche auch die W.—O. und SW.—NO. Richtung einhalten.

Die anderen Zuflüsse am nördlichen Ufer des Pek sind erstens der Mali-Pek, welcher besonders zwei Quellen hat, namentlich diejenige, welche südlich vom grossen Babino-Maschilo-Gebirge und östlich vom Staritza-Gora N.—S. bis Maidan-Pek fliesst, dann derjenige Bach, welcher südlich vom Lischovatz-Gora von SO.—NW. lauft, um sich mit den anderen Quellen, etwas über 2 Stunden nördlich von Maidan-Pek, zu vereinigen, und dann von jener Bergstadt in südwestlicher Richtung den grossen Pek zu erreichen.

Vom westlichen Abhange der Staritza-Gora fliessen zwei Bäche, der südliche O.—W., der nördliche NO.—SW. und dann vereinigt in südwestlicher Richtung um im Pek zu münden; das ist die Uovatz. Dann kommt weiter westlich in O.—W. Richtung der ziemlich grosse Bach Jelieznik-Rieka, welcher durch einen Bergrücken von dem Flussgebiet des Uovatz getrennt wird, so wie er auch durch einen ähnlichen Berg von dem nördlich fliessenden Tschestobroditza abgesondert erscheint. Dieser grosse Bach hat seinen Ursprung im Babino-Maschilo, fliesst fast O.—W. und später fast ONO.—WSW., und mündet im grossen Pek, südlich von dem Dorfe Voliia. Er bildet die Grenze des Pojarewatzer und Kraina-Kreises. Zwischen der Donau und dieser Grenze findet man auf der Karte nur den NO. — SW. laufenden Bach oberhalb und unterhalb Duboka, und den S.—N. fliessenden zu Dobra an der Donau, letzterer hätte drei Hauptquellen von SW., SO. und O. Ihr Ursprung wäre im Gebirge nordöstlich von Babino-Maschilo, indem nordöstlich von Letzterem der Tschomrda-Berg sich längs der Donau erheben würde.

Zwischen diesem, dem NO.—SW. gerichteten Lischkovatzberg (nordöstlich von Maidan-Pek) und dem fast N.—S. laufenden Babino-Maschilo liegt ein kleines Wassergebiet, das zwischen dem Tschomrda und Greben (nordwestlich von der Poretscher Insel) in die Donau bei Bolietin mündet. Dieser Bach hat zwei Hauptquellen, fliesst SW.—NO. und empfängt von beiden Seiten wenigstens zwei Bäche, unter welchen die auf der östlichen Seite von SO. und die auf dem andern Ufer von NW. oder W. kommen. Östlich von Milanovatz an der Donau ist der Ausfluss des Oreschkovitzer Gebirgsbaches, welcher seine Quelle südsüdöstlich oder östlich vom Lischkovatz hat. Ein Gebirgsrücken trennt dieses Wasser von dem Gebiet der Poretschka-Rieka.

Dieser letzte Fluss hat von Tanda an dieselbe fast S.—N. oder SSW.—NNO. Richtung des untern Pek und mancher Banater Bergrücken. Seine Hauptquellen sind dreifach, namentlich die Schaschka-, die Liubova- und Tanda-Rieka. Der erste Gebirgsbach fliesst WNW. und W.—O. und hat vier Quellen, unter welchen die südlichere von SW. oder von Gavrano-Gora herunter kommt, indem der andere grösste N.—S. fliesst, vom Bergrücken südöstlich von Maidan-Pek kommt und drei Quellen zählt. Der dritte Quellenbach im Westen lauft W.—O. und der vierte in Osten fliesst NO.—SW., und beide letzteren münden in den grössten. Dann bekommt die Schaschka noch westlich vom Rudnaglava-Berg von N.—S. einen kleinen Bach und westlich von der Milocheva-Kula, sogenannten Ruine, vereinigt sich mit ihr die Liubova, welche drei Quellen besitzt, von denen die eine von W., die andere von SO. und die mittlere, sowie grösste vom Berg Stol und durch Gorniana in SO.—NW. Richtung kommt und sich dann SSW.—NNO. wendet. Der Lauf der Tanda ist fast S—N. Sie hat zwei Hauptquellen, eine SW.—NO. im Stol, die andere SO.—NW. im Deli-Jovan, von SW. und SO. empfängt sie zwei Bäche und fliesst durch Tzrnaika, ehe sie bei Miloscheva-Kula die Poretschka-Rieka erreicht. Dieser Fluss empfängt auf seinem westlichen Ufer von N. W. drei Bäche, namentlich einen grossen Bach mit drei Quellen und zwei Zuflüssen nordöstlich vom Rudnaglava-Berg und westlich von Klokotschevatz; einen kleinen Bach, der bei Topolnitza in ihn mündet, und einen sehr kleinen südlich vom Glavitza-Berg an der Donau und südöstlich vom Mosna-Dorfe. Das Gebiet der Poretschka-Rieka wird von dem andern nächsten Flussgebiete durch folgende Gebirgszüge getrennt, in nordwestlicher Richtung durch denjenigen südöstlich vom Oreschkovitza-, Mali-Pek- und Veliki-

Pek-Thal, südwestlich durch den Gavrano-Gora (südwestlich von der Schaschka-Rieka), südlich durch den Stol und seine Vereinigung mit dem mehr östlich liegenden Deli-Jovan, indem wir östlich, erstens O. vom Tanda-Bache von S. nach N. den Tznii-Vr und Goli-Vr, und zweitens O. von der Poretschka-Rieka einen länglichen bewaldeten Bergrücken finden, welcher den Goli-Vr mit dem Mirotsch verbindet, und noch weiter gegen NNO. längs der Donau ein hohes, theilweise kahles Kalkplateau bildet. Dieses letztere ist gegen den Fluss sehr abschüssig, und endet südlich von Ogradina mit dem Berg Schtrbatz, indem mehr nordöstlich Theile südlich von Tekiia Slava-Bojia-Berg heissen. Drei kleine Bäche fliessen von beiden letzteren Bergen in die Donau, die Richtung zweier derselben ist S.—N., was besonders der Fall für den bei Tekiia ist. Östlich von Slava-Bojia kommt der Tzevran-Bach vom Dorfe Petrovo-Selo herunter. Der nächste südliche Bach, welcher in die Donau nördlich von Sip mündet, heisst Kosovitza und kommt in südwestlicher Richtung vom südlichen Fusse des Slava-Bojia, indem seine Quellen südwestlich vom letzteren und zwischen ihm und die nördliche Verlängerung des Mirotsch sind. Dieses Wasser lauft erstlich NW.—SO. und dann von Slava-Bojia SW—NO. Weiter südlich, als die zehn kleinen Inseln in der Donau und Djedjeratz, kommt man zu der Schaina-Rieka, welche in SW.—NO. Richtung von der östlichen Abdachung der Mirotsch-Planina herabfliesst und auf seinem nördlichen Ufer den Gebirgsbach aufnimmt, welcher von Manastiritza kommt. Ein Kloster ist neben dem Dorfe. Die Schaina mündet bei Kladouschnitza in die Donau. Durch den geschlängelten Lauf dieses Flusses wird eine Halbinsel zwischen Kladovo und Tschrloga gebildet. Die Anhöhe in ihrer Mitte trägt den Namen von Tzeribascha, einige Moräste sind südlich und südöstlich von Kladovo. An der Donau begegnet man von Kladovo hinunter folgende walachische Dörfer, als: Kostol (westlich von dem Platze der Trajans-Brücke), Mala-Vrbitza (südlich von einer Insel oder dem walachischen Schimian) dann Velika-Vrbitza, Rtkovo (gegenüber von Inova), Korbavo (gegenüber einer grossen Insel und dem walachischen Aternatz), Vaiuga (gegenüber einer kleinen Insel) und Tschrloga sammt einem Bach. Einer fliesst auch NW.—SO. zwischen den zwei letzteren Dörfern, indem nordwestlich von Korbavo ein kleiner Gebirgsbach sich nach der Karte in der Erde oder in dem Alluvium verliert, ehe er die Donau erreicht.

Südlich von Tschrloga ist die Mündung des Retschitza-Wassers, ein grosses Gebirgswasser, welches in WNW.—OSO. Richtung vom Mirotsch herunter kommt und zwei Hauptquellen hat, welche bei Podvrschka sich vereinigen, indem unter dem Dorfe Retschitza noch ein Zufluss von NNW. dazu kommt.

Das nächste Wasser fliesst in derselben Richtung von demselben Berge etwas weiter südlich herunter, und durchschneidet in seinem mittleren Laufe das Dorf Kamenitza, um südlich von Velesnitza in die Donau zu enden. Südlich breitet sich eine Alluvialebene zwischen den Dörfern Kamenitza, Grabovitza und Burdel (gegenüber von zwei Inselchen) aus.

Zwischen Grabovitza und der Stadt Brza-Palanka fliesst die Reka, ein grosses Wasser, welches auch seine drei Hauptquellen im Mirotsch hat, NW.—SO. fliesst und NNW. von Brza-Palanka das Dorf Reka durchströmt.

Südlich von Brza-Palanka liegt das nächste Thal, die Jabutscha, ein kleines Flüsschen, das in seiner allgemeinen Richtung von W. nach O. einen etwas geschlängelten Lauf und alle seine Quellen und Zuflüsse von der östlichen Abdachung des Bergrücken bekommt, welcher den Mirotsch mit dem Goli-Vr vereinigt. Nach der Vereinigung der dreifachen Quellen oberhalb Monastir-Vratna fliesst das Wasser fast W. — O. beim Dorfe Vratna und dann etwas mehr südlich. Südlich von Urovnatza empfängt es aber ein eben so bedeutendes Wasser, das in NW.—SO. Richtung gerade vom höchsten Theil des Mirotsch herabkommt, und dreifache Quellen und drei Zuflüsse, zwei westliche und einen östlichen, hat. Der untere Lauf der Jabutscha geht erstlich ostnordöstlich bis über Kloster Slatina und dann wieder ostsüdöstlich bis in die Donau. Auf dem Wege zwischen Urovnatza und Brza - Palanka nördlich vom Kloster Slatina liegt das Kloster Kupusisehte. Westlich gegenüber der grossen Insel von Veliki-Ostrovo ist südlich von Miianlovatz der Ausfluss der Zamna. Dieser Fluss hat in seinem untern Laufe viele Ähnlichkeit mit demjenigen der Jabutscha. Doch anstatt dieser geschlängelten, im Allgemeinen W.—O. Richtung zwischen Jabukovatz und Miianlovatz fliesst das Wasser in seinem übrigen oberen Laufe erstlich unterhalb seiner Quellen und östlich des Goli-Vr, S.—N. und SSW.—NNO., dann von Plavna bei Malainitza W.—O., wenn es nicht eine südliche Biegung nördlich von Schtubik beschreiben würde. Von Malainitza

bis Jabukovatz ist aber die Richtung SW.—NO. und S.—N. Zuflüsse zählt sie vier, einen von SW. östlich von Schtubitza und drei etwas grössere auf dem nördlichen Ufer von NW. Der letztere fliesst von Jabukovatz her und fast W.—O.

Südlich der Zamna kommt der Bach bei Mali-Kamenitza in west-östlicher Richtung und mündet in die Donau; etwas weiter südlich lauft aber in NNW.—SSO. Richtung der Tzaritschinatz, welcher bei Duschanovatz durch den NW.—SO. fliessenden kleinen Bach Volborosch und das westöstlich laufende Gebirgswasser von Dupline gebildet wird. Zwischen Negotin und Kusiak an der Donau fliesst er durch Samarinovatz, und endigt fast in einem grossen Moraste im flachen Alluviallande westsüdwestlich von Radoevatz oder zwischen dieser Ortschaft und dem Kloster Srbovla, wo auch die Ruine eines Schlosses ist. Aus dem Moraste lauft nur ein kleines Wasser in die Donau, aber in derselben Richtung wie der Tzaritschinatz.

Der Fluss in- und oberhalb der Kreis-Hauptstadt Negotin hat seinen doppelten Ursprung im Tznii-Vr und Deli-Jovan. Er fliesst vom Kloster Popovitza bis vor Trniane fast in NW.—SO. Richtung, dann eine kurze Strecke von West nach Ost und weiter bei Jasenitza SW.—NO. Vor Jasenitza empfängt er zwei kleine Zuflüsse von der östlichen Seite vom Berge, auf dessen Abhang das serbische Dorf Karbulovo gebaut ist. Auf der westlichen Seite kommt ein grosser Zufluss in von West nach Ost gekehrter Richtung von Scharkamenie. Zwischen Jasenitza und Koroglasch (nördlich von Negotin) beschreibt der Fluss eine Art von sehr niedrigem Bogen, dessen Gipfel nördlich von Vidrovatz zu stehen kommt. Die Richtung ist eine westsüdwestliche und ostsüdöstliche oder westöstliche.

Der Negotiner Fluss endigt in der Ebene westlich zwischen dieser Stadt und dem Kloster Mali-Bukov, und vorzüglich südlich von Negotin, zwischen dem Hügel südlich von Srbovla und den Anhöhen beim Kloster Bukov. Er erstreckt sich südöstlich bis gegen Vukovtsche und Kobischnitza, wo dann wieder ein sehr kleiner Ablauf mit westöstlicher Richtung im Alluvium sich bis an die Donau erstreckt. Es ist wahrscheinlich, dass die besonderen Windungen der Donau in südöstlicher Richtung von Negotin von dem ehemaligen Alluvium des Negotiner Flusses herstammt, welches das Donauwasser weiter gegen SO. geschoben hat. Auf der südöstlichen Seite des Deli-Jovan sind zwei Bäche, welche zusammen das lange,

geschlängelte Wasser der Sikolska-Rieka bilden. Von der Vereinigung seiner Quellen bei Sikole lauft es NW.—SO. bis zum Kloster Metrisch und südwestlich vom Brestovatz. Von Metrisch aber wird die allgemeine Richtung südöstlich, doch nur durch mehrere allmähliche Übergänge von der WSW. — ONO. Richtung erzeugt. Eine starke Umbiegung nordsüdlich und südnördlich kommt westlich von Retschka vor. Der untere Lauf beschreibt wieder, wie das Wasser von Negotin, die Zamna, die Jabutscha, einen wenig gegen N. gewölbten Bogen, auf dessen Gipfel das Kloster Mokranie sich befindet. Vor dem Ausflusse in die Donau ergiesst sich in die Sikolska-Rieka ein grosser Bach, welcher in NW.—SO. Richtung von Nubra herunter kommt.

Südlich von der Sikolska-Rieka und zwischen der Donau streckt sich ein langer Hügel aus, der zwischen dem Kloster Mokanie und dem Dorfe Roglievo, Visoka und Lokva heisst, und auf seinem Rücken südöstlich von Retschka steht das Dorf Smegovatz. Längs der Donau findet man von O. nach W. Bliuvanovatz, dann die nur serbischen Dörfer Roglievo, mit einem kleinen Bache, Raiatz (südsüdöstlich von Smegovatz), das Kloster und Dorf Tamnitsche mit einem kleinen Wasser, Klenovatz mit einem Bache, Brusnik und das walachische Tabakovatz.

Westlich von letzterem walachichen Dorfe mündet in die Donau die Jasikova, welche in NW. — SO. Richtung von Glogovitza bei Velika-Jasikova von der südlichen Seite des Deli-Jovan herunter kommt, aber von Veliki-Jasikova nordsüdlich in die Donau fliesst. Bei Veliki-Jasikova empfängt sie das Wasser eines Baches, der NNW. — SSO. bei Salasch vorbeifliesst. Auf ihrer südlichen Seite hat die Jasikova auch einige kleine Zuflüsse, besonders beim Dorfe Dubotschani und zwischen Salasch und dem Kloster Jasikova (südlich des Flusses gleichen Namens).

In der Nähe der Donau bildet der Bach von Koprivnitza und Jelaschnitza die Grenze zwischen den Kreisen von Kraina und Tzrna-Rieka. Im obern nördlichen Theile des letztern, zu beiden Seiten des Stolgebirges, liegen südöstlich und südwestlich die Quellen zweier grossen Gebirgswässer, welche zwischen der Kresna und der Jasikova in die Donau in NW.—SO. Richtung fliessen. Auf dem ersten liegen im obersten Theile das walachische Duka und Topla, und auf dem zweiten mehr westlichen das walachische Krival.

Die Bevölkerungs-Verhältnisse sind folgende: Im Kraina-Districte (11 Meilen und 3000 Quadrat-Klafter) gibt es eine Stadt und 27 Dörfer mit 24037 Seelen oder 2045³/₄ Seelen auf die Quadrat-Meile; im Brza-Palanka-Districte (12 Meilen und 1000 Quadrat-Klafter) einen Marktflecken und 20 Dörfer mit 18084 Seelen oder 1476³/₁₂ auf die Quadrat-Meile; im Kliutscher Districte (9 Meilen und 2500 Quadrat-Klafter) eine Stadt, einen Marktflecken, 18 Dörfer mit 9309 Seelen oder 967¹/₆ auf die Quadrat-Meile; im Poretschka-Ricka-Districte (14 Meilen und 1500 Quadrat-Klafter) eine Stadt und 9 Dörfer mit 6520 Seelen oder 453³/₅ auf die Quadrat-Meile und im Rudarskii-Kres oder Districte (15 Quadrat-Meilen) eine Stadt und drei Dörfer, mit 1095 Seelen oder 73 auf die Quadrat-Meile. Im Ganzen 59045 Seelen in 4 Städten, 2 Marktflecken und 77 Dörfern.

Durch Zeichen gibt diese Karte Andeutungen über die Ethnographie. Die walachischen Dörfer sind von den serbischen unterschieden, und die gemischten Ortschaften auch angedeutet. Diese letztern sind meistens die grössten, wie Milanovatz, Bolietin, Gladovo, Negotin, Samarinovatz und Urovnatza.

Serbische Dörfer sind nur wenige, meistens nur unfern Negotin; wie Schtubik, Jasenitza, Vidrovatz, Scharkamen, Popovitza, Sikole, Brestovatz, Metrisch, Retschka, Smegovatz, Koprivnitza und Jelaschnitza. In der nördlichen Kraina steht auf der Karte nur allein das serbische Dorf Dobra an der Donau. Alle andern angeführten Dörfer und Ortschaften sind blos von Walachen bewohnt.

Schulen und Kirchen sind in folgenden Örtern: Dobra, Milanovatz, Maidan-Pek, Tznaika, Tekiia, Kladovo, Korbavo, Grabovitza, Brza-Palanka, Urovnatza, Jabukovatz, Schtubik, Miianlovatz, Duschanovatz, Negotin, Brestovatz, Retschka, Sikole, Koprivnitza und Roglievo.

Kirchen allein in Sip, Mali-Vrbitza, Veliki-Vrbitza, Vaiuga, Podvrschka, Praovo (wo eine Ruine ist), Bukovtsche, Nubra, Jasikova und Brusnik; Schule allein in Kladuschnitza.

Fahrbare Strassen gibt es nur längs dem Pek am nördlichen Ufer von Pojarevatz nach Maidan-Pek, und von da nach Milanovatz über den Rücken des Lischkovatz-Berges. Diese Strasse schlängelt sich bis über Raikovareka, dann ist sie ziemlich gerade; aber um von den bewaldeten Anhöhen der steilen Abhänge nach Milanovatz herunter zu kommen, beschreibt sie vier grosse Biegungen.

Von Milanovatz verlängert sich diese fahrbare Strasse längs der Donau nur bis Golubinie, aber sie erhebt sich wieder durch fünf Biegungen auf den Mirotsch, und gelangt beim langen Heruntergehen in SO. Richtung nach Brza-Palanka. Von da lauft sie längs der Donau bis Kusiak, und von da nach Negotin. Doch scheinen ihr manche Brücken zu fehlen, was bei hohem Wasserstand unfern der Donau sein Übel haben kann. Ein zweiter fahrbarer Weg geht von Gurgusovatz nach Negotin und Radoevatz über Jelaschnitza, Koprivnitza, Salasch, nördlich von Nubra und Kloster Bukov. Alle anderen Wege sind nur Saumwege für Pferde, welche natürlicher Weise in der flacheren Gegend gegenüber der Walachei viel zahlreicher, als in dem gebirgigen Theile südlich vom Banate sind.

Was die Bergwerke betrifft, so gibt es Steinkohlen bei Dobra und Duboka; Eisen-Bergwerke neben Maidan-Pek und Rudnaglava, Kupfer-Bergwerke unfern der Mündung des Mali-Pek in den Veliki-Pek.

Mir bleibt jetzt nichts mehr übrig, als aphoristisch einige Bemerkungen über die Befähigung der gut geschulten mathematisch-physicalischen Geologen, ein gewichtiges Urtheil über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Terrain- und Flusszeichnung einer Karte geben zu können. Für diejenigen Geologen dieser neueren Schule wenigstens sind die meisten Hauptrichtungen der Gebirge schon in eine systematische natürliche Ordnung gebracht. Auf der andern Seite fliesst daraus auch als Corollar, dass die verschiedenen Rinnen der Erdoberfläche mit ihren zu verschiedenen geologischen Zeiten gebildeten Erhabenheiten oder Rücken, was die Richtungen betrifft, sich nur als ein Netz von Reihen paralleler Linien geometrisch ausdrücken lassen, welche sich unter verschiedenen bestimmten Winkeln kreuzen oder nur theilweise sich berühren oder anastomosiren.

Ist aber dieses die Wahrheit, so finden wir in jenen beiden Axiomen die beste Wage für das Bemessen der Richtigkeit der Karten. Wer aber zweifelt eigentlich noch an dieser geistigen Eroberung der neueren Geologen? Niemand anderer als solche Männer, welche keinen Beruf dazu fühlen oder sich nicht die Mühe geben wollen, oder wenigstens andere Theile der Geognosie solchen geographisch-geologischen Untersuchungen vorziehen.

Da nun die vorgelegte serbische Karte eine Gegend darstellt, welche an ziemlich bekannte Gegenden Ungarns angrenzt, so wird es dem Geologen ein leichtes anzuerkennen, dass, obgleich die künstlerische Zeichnung der Gebirge noch viel zu wünschen übrig lässt, doch die allgemeine Tracirung der Wässer vollkommen den in jenem Theile Europa's bekannten Richtungen der Gebirge und Thäler entspringt, und darum auch richtig sein wird.

Doch selbst für noch unbekannte Gegenden besitzt der Geologe vergleichende Thatsachen über Gebirge und Wässer-Eintheilungen und Richtungen, über ihre gewöhnlichsten Anastomosirungs-Arten, sowie über ihre Lage oder die der Ketten und Thäler, welche ihm erlauben, wahrscheinliche Muthmassungen zu machen.

Hätten die Geographen immer Geologie verstanden, so hätten wir nicht so viele Irrthümer und vorgefasste Sätze erlebt, selbst viele geographische Entdeckungen wären nicht so lange Zeit eine terra incognita geblieben, auf welcher oft die sonderbarsten Phantasien herumtaumelten. So z. B. hat es Zeiten gegeben, wo die Geographen neben dem Meere keine grossen Gebirgsketten zugeben wollten, für den Geognosten aber muss es solche längs den Küsten geben, wo grosse Senkungen stattfanden, indem flaches Land mit Alluvial-Boden die meisten nur etwas eingesenkten Theile des Erdballs charakterisirt. In diese letzteren münden gewöhnlich grosse Flüsse, welche aus dem Innern des Festlandes kommen, oft langsam einher fliessen und Schutt und Schlamm in Masse absetzen.

In den Küsten-Gebirgen sind im Gegentheil nur Gebirgsbäche mit kurzem und schnellem Laufe; Ausnahmsfälle aber treffen nur ein, wenn diese Gebirge durchbrochen, das heisst gespalten worden sind. Der so einfache Unterschied von Einstürzungen, Spalten und Auswaschungs-Thälern ist erst nur in unseren Zeiten als gründlich bewiesen angenommen worden, ehemals aber hatte mancher sonst wackere Geograph keinen rechten Begriff der charakteristischen Unterschiede dieser drei Gattungen von Rinnen oder Vertiefungen. Einer der merkwürdigsten Beweise liegt in Andreossy's Ansichten vom Jahre 1816 über den thracischen Bosphorus, in welchem er ein Auswaschungsthal erkennen wollte. (J. d. Phys., Bd. 82, S. 458. Constantinople et le Bosphore de Thrace,

P. 1828, 8.: Weil angeblich von einer Seite Trachyt und von der andern primäres Schiefer-Gebirge ansteht, so könnte es keine zackige Spalte sein! (Pogg. Ann. 1837, Bd. 40, S. 490.)

Wie weit aber die Consequenz einer naturgemässen und richtigen Erklärung sich erstreckt, finden wir auch in jener Trennung der verschiedenartigsten Thäler-Bildung; denn z. B. derjenige, der sie nicht annimmt oder nicht genug philosophische Anschauungen dazu hat, ist ziemlich unberechtigt über Erdbeben - Erscheinungen und ihre Ausbreitung zu sprechen. Denn wenn jene sich in den schon tief gespaltenen oder zerrütteten Theilen der Erde besonders offenbaren müssen, so liegt in dem Erstaunen über diese Thatsachen nur der Beweis des Unverstandes. Möchte man aber das gerade Gegentheil beweisen können (was eigentlich widersinnig ist), so wäre ein neues Licht über diese Bewegungen der Erdkruste gegeben.

Jetzt glaubt jeder vernünftige Mensch, dass das Relief der Oberfläche unter dem Meere, sowie auf dem trockenen Lande nur eines sein kann. Die jetzige Aufgabe ist, Meeres-Sondirungen in Masse veranstalten zu lassen, um nach diesen bentheographische Karten aller Oceane möglichst mit einigem geognostischen Detail auszuführen. (Siehe als Beispiel Forchhammer's bentheographische Karte der Meerenge bei Tenedos, 1856.) Doch nach dem Aufsehen zu urtheilen, welches Phil. Buache's Abhandlung über die submarinen Gebirgsketten-Verlängerungen im Jahre 1752 (Mém. Ac. Soc. Par. 1752, S. 399 und 416) machte, war damals die Meinung der Gelehrten darüber noch sehr getheilt.

Aus diesem Satze folgt aber dass, wenn tiefe Meere längs hohen Ketten, und nicht tiefe neben grossen flachen Ufern herrschen, dieses Verhältniss auch im Innern der Continente stattfinden muss. So sehen wir wirklich am südlichen Fusse der Alpen und des Himâlaya tiefe breite Becken, deren unterer Boden mit Tertiär und Alluvium ausgefüllt wurde. Auf der andern Seite gibt es und kann es auf dem Erdball nicht eine Gebirgskette geben, welche gleich steil auf beiden Abhängen wäre, obwohl es schmale Gänge dieser Art oder selbst mauerähnliche gibt.

Mögen auch diese Erhabenheiten der Erdoberfläche hoch wie die Anden und der Himâlaya, oder so niedrig wie der Ural sein, überall bewährt sich dieses Naturgesetz. Das Warum ist aber ganz

einfach der Umstand, dass aus jedem Gebirge oder jeder geneigten Continental-Fläche durch das Abrinnen der Wässer Schutt herunter kommt, und dass die grösste Masse dieses Schuttes besonders auf der Seite zu liegen kommen muss, wo der Lauf der Wässer der längste ist. Da aber hier die geringste Tiefe der Vorbecken sich befindet, so werden diese Gebirgstrümmer-Haufen viel eher bemerkbar, als auf der Seite, wo es tiefes Wasser gibt. Durch dieses Ansammeln des Materials, mit oder ohne Hilfe von Meeresfluthen oder Strömungen, verringert sich natürlich jeder zu plötzliche Abfall der Gebirge gegen das Hügelland oder die Ebene.

Ist dieser Satz einmal angenommen, so sind folgende Folgerungen ganz naturgemäss, namentlich:

1. Dass gewöhnlich wie auf einem Dache die Wässer auf der weniger steilen Seite einen viel längeren Lauf als auf der andern haben werden.

2. Dass die Länge der Wasser-Läufe mit dem kleinern oder grössern Neigungs - Winkel der schiefen Ebene in proportionalen Verhältnissen sein wird.

3. Obwohl diese numerische Proportion oder ihre Constante im Allgemeinen bestimmbar ist, so kommen dazu hydrographische und geologische Nebenumstände, welche den wirklichen Lauf mancher Flüsse viel mehr verlängern, als es durch eine allgemeine Formel angezeigt ist, so dass man nach vorhandenen Beispielen dieser Variable nur Maxima- und Minima-Grenzen anweisen kann.

4. Die Wasser-Rinnen einer Kette können auf der steilen Seite nur dann die Länge der Flüsse auf der andern erreichen oder selbst übersteigen, wenn sie durch Spalten-Thäler mit einem oder mehreren Längen-Thälern einer Kette in Verbindung stehen. Die besten Beispiele der Art liefern uns nicht nur der afrikanische Niger, sondern auch die grossen Flüsse Hinter-Indiens und Chinas, welche zwischen den Anhäufungen von parallelen, sogenannten Äquatorial-Ketten entspringen und lange Zeit laufen, ehe sie durch Spalten-Thäler in der Meridian-Richtung herunter schiessen. Der lang unbekannt gebliebene Ursprung einiger hindostanischen Wässer stammt ganz besonders nur von der unvollständigen Kenntniss dieses Natur-Verhältnisses. Im Gegentheil hat diese bewährte Thatsache in kleinerem Massstabe dem Geographen Lapie den wahren Lauf des macedonischen Karasu, eines

Zuflusses des Vardar, geoffenbart. Obgleich die geographischen Aufnahmen ihm dazu fehlten, hat er in zwei Länge-Thälern und zwei Spalten-Thälern nur eine einzige Wasserrinne mit einer ungeheuren Umbiegung anerkennen können.

Eine andere von den Geographen bis zum heutigen Tage manchmal nicht gut verstandene geologische Thatsache ist das Plateauwesen der Gebirge, ihre verschiedenen Gattungen und ihre gewöhnliche Lage. Die Plateaus sind nicht immer Hochebenen, das heisst flache, ausgedehnte Gebirgsgipfel, wie man sie z. B. im Margeride-Gebirge Frankreichs findet, sondern auch nur Terrassen oder Abstufungen der Gebirge, welche im Grossen die Bildungsart dieser letzteren ungefähr so beurkunden, wie die mikroskopischen symmetrischen Streifen eines Krystalles die allmählichen Gruppirungen seiner Molecüle andeuten.

Doch neben diesen Terrassen, durch welche das mexikanische Land im südlichen Theile der Rocky-Mountains, so wie einige bekannte afrikanische Länder so ausgezeichnet sind, gibt es Theile der Erde, welche in Massa erhabener als ihre nächsten und im Grossen ungefähr für die Erde das sind, was die Gipfel der Bogen für die gewölbten Seitenflächen eines Krystalles. In diesem Höhenverhältnisse gegen die Meeresfläche, so wie gegen das flache Land steht das centrale Gebirge Frankreichs, Spaniens, der europäischen Türkei, Mittel-Asiens u. s. w.

Dieses doppelte Terrain-Verhältniss wurde aber erst in neuester Zeit festgesetzt und besonders nur durch Geologie genügsam erklärt, namentlich durch Kettenerhebungen und weniger getheilte, massenhafte Erdbodenwölbungen, so wie auch nach mathematischen Grundsätzen durch proportionale gleichmässige Erdeinsenkungen. Wenn viele Leute der alten Schule noch keinen klaren Begriff dieser wissenschaftlichen Thatsache haben, um so weniger darf man sich wundern, dass sie nur lächeln, wenn man eine gewisse geometrische Symmetrie in diesen Reihen von Höckern und Rücken, Rinnen und Becken zu erkennen sich berechtigt glaubt. Doch die Zeit ist schon da, wo es sich hier nicht allein um eine gründliche Kenntniss der Geognosie und Geologie, sondern auch um die Physik der Erde im Allgemeinen handelt. Es ist namentlich den Physikern nach und nach offenbar geworden, dass zwei Phänomene sich nur durch jene Systeme der jüngeren

Geologenschule recht erklären lassen, namentlich in der Geodäsie die Abnormitäten in den Resultaten der Pendelversuche über die Attraction der Erde und in Erdmagnetismus diejenigen im Laufe der magnetischen Erd-Curven und dieses selbst für die drei Elemente dieses Theiles der physicalischen Beobachtung.

Hat ein isolirter Berg, wie die Quarzit-Pyramide des Schehallien in Schottland, einen besondern Einfluss auf den Pendel unter Maskelyne's und Hutton's Händen zeigen können (Lond. phil. Trans. 1755, Bd. 49, Th. 2; 1780, Bd. 70, S. 603, auch Zach 1814 u. s. w.), wie viel mehr muss dieses der Fall sein bei kleinerer Entfernung in der Nähe jenes ungeheuren Wulstes der Erdoberfläche, wie es uns auch bewährte Geodäten melden [1]). Sind die dreifachen magnetischen Phänomene durch Ketten besonders afficirt (siehe Hrn. Dir. Kreil's Abh. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1855), wie müssen sie dann in der Nähe dieser grossen Wölbungen, oder wenn man es bildlich sagen darf, dieser abgestumpften Kanten oder Ecken der Erde sich gestalten!

In jedem regelmässigen Gegenstande, möge es nun ein Krystall oder Gebäude sein, muss und kann man den symmetrischen Grundgedanken bis in die kleinsten Details verfolgen, nur ganz besondere Umstände rufen darin geringe locale Abweichungen hervor, welche bei allgemeiner Übersicht verschwinden. So ist es auch mit der äusseren Oberfläche unserer Erde. Das grosse symmetrische Netz umschliesst eine Anzahl von kleinen auch symmetrischen Formen verschiedener Grösse und Gestalt, dessen Umrisse nach ihrer Bildung theilweise verändert und selbst unkenntlich wurden. Die Entzifferung des wie, warum und wann dieser Abnormitäten bildet ein besonderes Geschäft des Geologen. Wie in der Krystallographie gehört dazu der Gebrauch des gehörigen Schlüssels, denn ohne diesen bleibt man blind für etwas, was anderen nur ganz einfache Folgerungen zu sein scheinen. Daher war es mir im J. 1849 möglich, diese gar nicht grosse Anzahl von Formen zu begrenzen und in ein methodisches System zu bringen (Sitzungsber. 1849, Bd. III, S. 266).

---

[1]) Siehe Puissant's descr. géometriq. de la Fr. 1832—1840, 2. Bd. 8°. Rozet Bull. Soc. géol. Fr. 1842, Bd. 13, S. 254 u. Soc. Philomat. Paris 1842, S. 27. W. Hopkin's in der Triangulation Englands, Athenaeum 1846, S. 968, auch Eschmann in derjenigen der Schweiz, 1840 u. s. w.

Diese Ansichten sind aber auch diejenigen berühmter Denker [1]). Doch damals versäumte ich die Symmetrie des Laufes der grossen und kleinen Wässer auf den Continental-Massen unseres Erdballs recht zu beweisen, was ich in einer späteren kleinen Mittheilung bald ergänzen werde.

Alle die erwähnten Resultate des fortschreitenden Wissens sind so deutlich und so mathematisch bewiesen, dass die Ungläubigen nur wieder solche Männer sein können, welche nicht die gehörige Zeit hatten diesen Gegenständen ihre Aufmerksamkeit zu widmen oder zu sehr im Alten befangen bleiben.

Bekannte Astronomen, Geodäten und Physiker gehen jetzt Hand in Hand mit den Geologen, indem sie sich gegenseitig unterstützen, ihre gewonnenen Resultate besser in ein System bringen, die alten angenommenen corrigiren und selbst manche verjährte, als möglicher Weise für falsch gehaltene Beobachtung wieder verstehen und zu schätzen wissen. Auf diese Weise stellt sich heraus, dass der jetzige Geolog kein Phantast mehr ist, weil seine Wissenschaft ebenso wie Geognosie zu gleicher Zeit wissenschaftliche Grundpfeiler als praktischen Nutzen hat. Ausserdem ist rationelle Geognosie ohne Geologie so wie ein gründliches Wissen in letzterer ohne die erstere nicht möglich: sie sind und bleiben Zwillingskinder [2]).

---

[1]) Siehe J. G. Kohl, der Verkehr u. die Ansiedelungen der Menschen in ihrer Abhängigkeit v. d. Gestaltung der Erdoberfläche, Dresd. 1841. K. Ritter, Abhandl. über räumliche Anordnungen auf der Aussenseite des Erdballs, 1850, 4., und Dr. G. H. v. Schubert, über die Einheit im Bauplane der Erdveste. Rede in der Münchner Akad. am 28. März 1835 in 4. (25 S.) Merkwürdigerweise eifert der letztere §. 10 u. s. w. gegen Elie de Beaumont's Bildungssystem der Gebirge, weil er glaubt, dass daraus nur Unregelmässiges an der Oberfläche der Erde entstehen kann, indem er gänzlich die höchst wahrscheinlich regelrechten Ursachen davon im Innern der Erde übersieht. Aber im Gegentheil bemühte sich später de Beaumont die grösste Regelmässigkeit an der Erdoberfläche zu beweisen.

[2]) Zugegeben, dass noch Manches in der Geognosie ebensowohl als in der Geologie ungelöst bleibt, so würde doch Geognosie eigentlich rein auf Mineralogie und gewisse Theile der Physik, Chemie, Mathematik und Naturgeschichte basirt sein. wenn nicht die Paläontologie sich als absolut nothwendiges Studium für die richtige Beurtheilung der Formationen mancher Länder, besonders der aufgerichteten oder der sogenannten verrückten Gebilde gezeigt hätte. Geologen brauchen aber nicht nur die zur Geognosie gehörigen Kenntnisse, sondern auch noch viel ausführlichere über alle physicalisch-chemisch-naturhistorische und paläontologische Wissenschaften. Das praktische Feld in der Geognosie ist wohl sehr bedeutend, da nicht nur Bergbau und mancher Industriezweig davon abhängen, sondern auch diese Wissenschaft der Landwirthschaft grosse Ausbeute darbietet; aber für die Geologie muss man nie vergessen,

Die grossen Wulste der Erde sind sich aber nicht alle gleich, denn es gibt einige in welchen auf dem erhöhten Grundboden nur Gebirge und Furchen oder selbst grosse Ketten und tiefe Thäler zu bemerken sind, wie z. B. im centralen Theile Frankreichs, in gewissen Theilen Norwegens u. s. w. In anderen aber, und das scheinen die zahlreichsten zu sein, bemerkt man neben hohen (Anden, Central-Asien) oder niedrigen Gebirgsrücken (Obermösien u. s. w.) grosse Hochebenen oder kessel- oder ovalförmige Vertiefungen, welche daselbst theilweise den Platz der Längenthäler einnehmen. Für den neueren Geologen sind sie lebendige Beweise von gleichzeitig mit den Erhebungen oder Schichten-Aufrichtungen geschehenen Einsenkungen. Es trifft sich selbst manchmal, dass diese letzteren noch theilweise oder ganz mit Wasser angefüllt sind. Diese letztere Erscheinung hängt nun davon ab, ob Spalten das Abziehen der Wässer beförderten oder nicht erlaubten, oder ob es so tiefe Einsenkungen hie und da gab, um solche nicht zu gestatten; wodurch die Bildung noch jetzt vorhandener Seen genügend erklärt wird. In diesem Falle wären z. B. der Tititaca-See in den Anden, der Utah-Salz-See in Deseret u. s. w. Alle diese einfachen Verhältnisse sind durch die alte Geologie theilweise unerklärlich gewesen.

---

dass sie den Naturhistorikern, Astronomen, Erdphysikern (z. B. für Erdmagnetismus), Staatsökonomen oder Statistikern, Medicinern und selbst den Küsten-Seefahrern unentbehrlich oder wenigstens hilfreich ist. Wenn man aber bedenkt, dass es noch jetzt so geistig stumpfe Leute gibt, welche die in 61 Staaten unternommenen geognostischen Aufnahmen vergessen und für dieses Geschäft einzig und allein Bergleute und Bergbeamte als fähig erklären; wenn man erfährt, dass sie ganz besonders Paläontologie nur als einen unnützen Ballast der Geognosie, oder eine Curiositäts-Grübelei ansehen möchten, so muss man es tief bedauern und Trost in „kommt Zeit kommt Rath“ suchen, was sich schon in der Geschichte der elektrischen Telegraphen und so manchen genialen Erfindungen des menschlichen Geistes bewährt hat.

In einer weitern Hinsicht aber erklären jene so nüchtern Denkende alle Geschichtsforschungen für unnützen Zeitverlust, denn paläontologische Geologie ist eigentlich nichts anderes, als ein Stück Geschichte unserer Erde, sowie unseres Daseins daselbst; wie ein berühmter Geolog sagt: „Wo Menschen schweigen, müssen Steine reden.“ Die Geologie nimmt der Geschichtsforschung die Fackel ab. Ewig wird die Erforschung der Vergangenheit ein süsser Zauber für den Menschengeist bleiben. Auf der andern Seite sind manche Paläontologen im Irrthum, wenn sie die ganze Geologie in ihrem Fache allein sehen möchten, und von mathematisch-physicalischer Geologie, Gebirgs-Systemen, Symmetrie der Erdoberfläche u. dgl. nichts oder wenig wissen wollen und können.

War ehemals die Meinung richtig, dass im Verhältniss mit der Grösse des Erdballes die Erdoberfläche fast eben ist, so stellt sich doch jetzt heraus, dass neben den verhältnissmässig unbedeutenden Ketten-Erhabenheiten noch andere von allgemeiner Bedeutung sich befinden. Sind aber diese vorhanden, so muss es auch eine Reihe von proportionalen gleichmässigen Vertiefungen geben, und das namentlich von den tiefsten und seichtesten, grössten und kleinsten Binnen-Meeren bis zu jenem Wasserbehälter, dessen Grundfläche nur wenig unter den Spiegel der jetzigen Meere reicht.

Diese jetzt erwiesene Thatsache war ehedem theils unbekannt, theils wenig oder ganz und gar nicht wissenschaftlich geprüft. Die Bathographie der Meere ist ein neuer noch unvollständiger Theil der Hydrographie, während die tiefe Lage mehrerer Seen erkannt worden ist, wie die des todten Meeres und gewisser Salz-Seen in Nord-Afrika und Russland.

Endlich kommt noch eine besondere Abtheilung der Geographie, welche sehr nachlässig von den Geographen erforscht war, ich meine nicht nur die gewöhnlichen Formen der Anastomose der Gebirgs-Systeme, sondern der Lauf der Wässer und der Abfluss der Seen.

Manche Flüsse verschwinden ganz in der Erde, das heisst in Morästen, Sand, Schotter oder felsigen Grund, um sich auf diese Weise ins Meer oder andere Flüsse auszuleeren. Bei andern ist dieses Verschwinden nur local durch gewisse geognostische Eigenheiten der Gebirgsgesteine bedingt, andere stürzen ganz gebildet aus Höhlen oder unermesslichen unterirdischen Gängen u. s. w. hervor. Unter den Seen gibt es einige, welche gar keinen Ausfluss haben oder sich nur durch Katavotrons oder Felsenspalten ausleeren. Die ersteren sind meistens klein, wenn sie im Gebirge liegen, aber oft gross und sehr bedeutend, wenn sie die tiefsten Stellen in weiten Ebenen bilden und mehrere Flusswässer empfangen. Diese ihre Ausdehnung scheint selbst in einer gewissen Grössen-Proportion mit derjenigen der sie umschliessenden weit ausgedehnten trockenen Vertiefung zu sein. So ist es z. B. beim kaspischen Meere und dem Aral-See, so wie dem Tschad-See in Afrika der Fall, wenn man sie unter sich und mit kleineren kesselartigen Seen vergleicht.

Möge man nur ja nicht sagen, dass ich da weltbekannte Sachen vortrage; denn manche der neuesten kartographischen Arbeiten und geographischen Beschreibungen beweisen, dass diese Thatsachen noch nicht allgemein richtig verstanden sind. Ich behaupte selbst weiter, dass man bei der richtigen Anwendung dieser wenigen Aphorismen die eigentlichen Terrain-Verhältnisse der noch jetzt unbekannten Theile der Erde besser im voraus hätte bestimmen können.

Nehmen wir z. B. an, dass die Potamographie Süd-Amerika's noch unbekannt wäre, so würde die Kenntniss der wahren Lage und Höhe der Anden, so wie des ungeheueren Ausflusses des Amazonen-Stromes schon genügen, um unseren Axiomen gemäss den wahren Ursprung des letzteren im voraus zu bestimmen. Auf gleiche Weise mussten die Terrassen Mexiko's auf das Vorhandensein ähnlicher Abstufungen zwischen Kalifornien und Oregon einerseits und dem grossen Mississipi-Thale anderseits hinweisen. Auch wurde es durch den See um Mexiko wahrscheinlich, dass auch nördlicher ähnliche Becken mit Seen zu finden sein würden.

Gehen wir zu Afrika über und versetzen wir uns zurück in jene Zeit, wo der Lauf des Niger noch ein Geheimniss war. Kannte man einmal längs dem atlantischen Meere eine ziemlich steile Küstenkette mit wenigen Spalten Fluss-Thäler, und wusste man dass in den Benin-Meerbusen eine grosse Masse Wasser sich ausleerte: so wurde es fast zur Gewissheit, dass der Niger da endlich ausmünde, und dass eine Spalte oder Furche durch ein hohes oder niedriges Gebirge (das ist für den Augenblick einerlei) dem Flusse dieses erlaube. Gegen die Ausmündung des Niger in den Tschad-See oder ein anderes Binnenmeer, eben so wie gegen den Ausfluss des Nils aus einem solchen wäre, nach unseren Aphorismen, immer zu erwidern gewesen, dass solches auf dem Erdballe bis jetzt nie der Fall war, und nur bei kleinen oder grossen Gebirgs-Seen (wie den canadischen oder russischen), aber nie bei Binnen-Meeren, die in ungeheuren Niederungen oder auf niedrigem Plateau liegen, gefunden wurde.

Jetzt weiss man nun, dass die südafrikanischen Küsten eigentlich von Gebirgen in solcher Weise begleitet werden, dass zwischen den ziemlich steilen Gebirgsabhängen und dem Meere nur mehr oder weniger kleine Strecken von flachem Lande sich befinden; auf der einen Seite scheinen die höchsten Ketten S. und SW. von Abyssinien zu

liegen. Nach diesem Terrain-Verhältnisse wurde es höchst wahrscheinlich, dass man wie in Hindostan Hochebenen und Gebirgs-Plateaus hier finden würde. Ausserdem aber scheinen die Ausflüsse der Wässer im Meere nicht in gehörigem Verhältnisse mit der Höhe und der Masse der Gebirge, so wie besonders mit der Ausdehnung des bewässerten Landes zu stehen. Darum musste, nach unseren Principien, die Frage entstehen, ob neben den durch Spalten in das Meer ausfliessenden Wässern nicht wie in Süd-Amerika u. s. w. noch andere viel grössere von den Gebirgen nach dem Innern fliessen möchten. Wenn dieses aber einmal annehmbar erschiene, so wurde wahrscheinlich, dass daselbst grosse Seen oder selbst Binnen-Meere ohne Abfluss, so wie auch Seen mit einem möglichen Abfluss vorhanden sein könnten.

Um aber den Naturbestand und die Höhe der Gebirgs-Plateaus zu beurtheilen, hat man noch andere Kriterien; so z. B. wenn man (wie in Ober-Moesien in der europäischen Türkei) die Potamographie des Gebietes und auch etwas von den landwirthschaftlichen Anbauungen daselbst kennt, so weiss man schon Bescheid. Ungeachtet aller dieser Vorkenntnisse hatte man im J. 1836 noch keinen richtigen Begriff von diesem centralen Höcker der Türkei, indem doch der sehr lange Lauf der drei Hauptwässer, der Anbau gewisser Getreidearten und selbst des Weinstockes hie und da, so wie auch die Menge der Wege, die ziemlich zahlreichen Ortschaften und die wohlbekannten Schlachtebenen auf eine Gattung von nicht sehr stark erhöhtem Terrain wiesen, welches alles alpinisch oder selbst subalpinisch, bis nach Macedonien aber gänzlich unmöglich machte. Der Schar westlich und der Rhodop östlich waren natürlich ausgeschlossen, weil man ihre Höhe nicht recht schätzen konnte. Nach den damaligen und leider noch nach manchen jetzigen Karten sollte man Alpen bei Vrania, in diesem kleinen Hügellande, erwarten. So langsam bricht sich die Wahrheit Bahn im Schlendrian der gewöhnlichen Menschheit.

SITZUNG VOM 11. DECEMBER 1856.

Das w. M. Herr Director v. Littrow legt eine Karte des Mondgebirges Kopernikus vor, welche von P. A. Secchi, Director der Sternwarte des Collegio Romano zu Rom angefertigt, und für die Akademie eingeschickt wurde.

Diese Karte fällt jedem Sachkundigen dadurch auf, dass sie einerseits ein Lichtbild, andererseits den Gegenstand in sehr bedeutender Vergrösserung darstellt, welche beiden Vortheile zu vereinigen bisher nirgends gelang. Aus den vom Vortragenden angestellten Nachforschungen ergibt sich nun, was von vornherein zu vermuthen war, nämlich dass die Karte keineswegs eine vom Monde unmittelbar abgenommene Photographie, sondern die photographische Copie einer Handzeichnung ist, welche Director Secchi im Laufe von sechs Lunationen auf eine allerdings meisterhafte Art erzielte. Zur näheren Erläuterung theilt Herr Director v. Littrow ein ihm von P. Secchi weiter zugekommenes wirkliches Lichtbild des Mondes mit, das eine Scheibe von etwa 2 Zoll Durchmesser darstellt, und ungeachtet seiner Vorzüglichkeit als Daguerreotyp für solche Benützung der Photographie zu wissenschaftlichen Zwecken immer noch Wesentliches zu wünschen übrig lässt.

Vorträge.

Analyse eines Kaolins von Zettlitz in Böhmen.

Von **Dr. A. Bauer,**

Assistenten bei der Lehrkanzel der Chemie am k. k. polyt. Institute.

(Vorgelegt von Prof. A. Schrötter.)

Die vorliegende Mittheilung enthält die Resultate der Analyse eines von Dr. Ferdinand Hochstetter überbrachten Kaolins aus Zettlitz bei Karlsbad in Böhmen. Herr Professor Schrötter übertrug mir diese Arbeit, da es für die nähere Kenntniss der geologischen Verhältnisse jener merkwürdigen Gegend von Interesse ist, die chemische Beschaffenheit dieses Minerals zu kennen, das noch überdies für die Fabrication des Porzellans von so grosser Wichtigkeit ist.

Nach Dr. Hochstetter [1]) kommt derzeit die feinere Porzellanerde bei Karlsbad fast nur aus der Umgebung von Zettlitz, am linken Ufer der Eger vor, in dem im Elbogner Becken häufig verbreiteten Thone, welcher hier unweit der Kaolingrube, mächtige, von eisenschüssigen Letten bedeckte Kohlenlager führt. Der Kaolin wird aus vier Gruben gewonnen, deren jede jährlich 15.000 Centner, zu $5^1/_3$ Kreuzer, an der Grube liefert. Sämmtliche Porzellanfabriken der Karlsbad-Elbogner Gegend werden von diesen Gruben versehen. Die Gewinnung geschieht bergmännisch, die Schächte 8 — 12 Klafter tief, erreichen in der vierten Klafter die gute Erde, die dann 4 — 8 Klafter mächtig aushält, tiefer allmählich in weniger zersetzten Granit und endlich in festen, feinkörnigen Granit übergeht, wie er an dem Meierhofe bei Zettlitz ansteht. Der rohe Kaolin wird auf Mühlen

---

[1]) Siehe dessen „Karlsbad, seine geognostischen Verhältnisse und seine Quellen. Karlsbad 1856".

schlemmt und kostet dann pr. Centner 1 fl. 40 kr. Der Kaolin ist hier offenbar an Ort und Stelle durch Zersetzung des Granites gebildet, und durch eine Art Schlemmungsprocess wurden die oft einen halben Fuss mächtigen Puzen reinen, natürlich geschlemmten Kaolins abgesondert, ein solcher natürlicher Kaolin war es, der zur Analyse diente.

Um die qualitative Zusammensetzung des Kaolins kennen zu lernen und insbesondere Spuren von Metalloxyden oder Alkalien nicht zu übersehen, habe ich folgenden Weg eingeschlagen. Zuerst wurde ein Theil des Minerals mit Salzsäure behandelt, dann ein anderer mit kohlensaurem Natron und ein dritter mit kohlensaurem Baryt, unter Zusatz von etwas salpetersaurem Ammoniak aufgeschlossen. Endlich habe ich noch einen Theil mit Wasser gekocht, welches aber nur etwas kohlensauren Kalk löste. Es ergab sich, dass der Kaolin an Basen Thonerde, Eisenoxyd und Kalk enthält, nebst Spuren von Magnesia und Kali. Von Säuren wurde nur lösliche und gebundene Kieselsäure, dann Spuren von Kohlensäure darin gefunden. Fluor-, Chlor- und Schwefelverbindungen waren nicht nachzuweisen, ebensowenig Phosphorsäure.

Die zur Auffindung der Metalloxyde und Alkalien mit kohlensaurem Baryt aufgeschlossene grössere Menge (etwa sechs Grammen) des Minerals wurde in Salzsäure gelöst, die erhaltene Lösung filtrirt und etwa durch sechzehn Stunden ein Strom von Schwefelwasserstoff durch dieselbe geleitet; es erfolgte hierbei nur eine geringe Ausscheidung von Schwefel. Es sind also keine durch Schwefelwasserstoff fällbare Metalloxyde in dem Minerale enthalten. Nach Entfernung des Schwefelwasserstoffes wurde der Kalk durch oxalsaures Ammoniak beseitigt, das Filtrat eingedampft, der Rückstand zur Vertreibung der Ammoniaksalze geglüht und in wenig Wasser gelöst. Derselbe enthielt nichts als eine Spur von Kali.

Zur quantitativen Bestimmung dieser Bestandtheile schlug ich den von Brongniart und Malaguti [1]) angegebenen Weg ein. Dem gemäss wurde Ein Gramm des fein gepulverten Minerals zuerst bei 100—110°C. getrocknet, wodurch es 0·38 Percent Wasser verlor. Hierauf wurde die Temperatur auf 150° C. gesteigert, wobei selbst

---

[1]) Journal für praktische Chemie, Bd. 31, S. 129.

nach mehrstündigem Erhitzen keine Gewichtsabnahme eintrat; bei der Glühhitze verlor das Mineral noch 5·6 Percent chemisch gebundenes Wasser. Hierauf wurde die geglühte Masse, 0·9402 Grammen, mit einer Kalilauge von 1·075 Dichte (20 pCt. Kali) 1½ Minuten gekocht, Wasser zugesetzt, filtrirt und der Rückstand mit heissem Wasser ausgewaschen. Das Filtrat enthielt die lösliche Kieselsäure; ihre Menge betrug 0·0665 Gramme oder 6·65 Percente. Der bei der Behandlung mit Kalilauge gebliebene Rückstand wurde nach dem Trocknen sammt dem vorher mit Salzsäure wohl ausgewaschenen Filter eingeäschert, und die Masse in einer Platinschale mit concentrirter Schwefelsäure gekocht, dadurch der eigentliche Kaolin aufgeschlossen und die Thonerde in Lösung gebracht. Ich fand es vortheilhafter, das Filter vorher einzuäschern, als die Schwefelsäure unmittelbar auf dasselbe einwirken zu lassen, und dann alles durch chlorsaures Kali zu oxydiren, da Ersteres weit einfacher und sicherer ist, während die geringe Menge der Filterasche, nämlich 0·0003 Gramme, von keinem merkbaren Einflusse auf das Resultat sein kann. Die schwefelsaure Lösung wurde nach dem Verdünnen mit Wasser von dem Rückstande getrennt, und dieser mit heissem Wasser ausgewaschen. Das Filtrat erwärmt, mit Natronlauge im Überschusse versetzt, hinterliess das Eisenoxydhydrat, welches 0·24 Percent betrug. Aus dem Filtrat wurde die Thonerde mit Salmiak gefällt. Die Menge derselben betrug 0·1746 Gr. oder 17·46 Percent. Das Filtrat enthielt nur noch Kalk, Magnesia und Kali; Ersterer durch oxalsaures Ammoniak gefällt, betrug als kohlensaurer Kalk 0·004 Gr. oder 0·4 Percent. Die Mengen der beiden anderen Körper waren zu gering, um bestimmt werden zu können. Der bei der Behandlung mit Schwefelsäure gebliebene Rückstand wurde mit Kalilauge behandelt, die Kieselsäure so in Lösung gebracht, und durch Abdampfen unter Zusatz von Salzsäure u. s. w. bestimmt.

Ihre Menge betrug 0·1582 Gr. oder 15·82 Perc. Der bei dieser Operation zurückbleibende feine Quarzsand wog 0·534 Gr., d. i. 53·40 Percent.

Die percentische Zusammensetzung dieses Kaolins ist demnach folgende:

Wasser bei 100—150° C.	=	0·38
„ „ der Glühhitze	=	5·60
Lösliche Kieselsäure . .	=	6·65
Kieselsäure	=	15·82
Thonerde	=	17·46
Kohlensaurer Kalk . . .	=	0·40
Eisenoxyd	=	0·24
Rückstand (Quarz) . . .	=	53·40
Magnesia	=	Spur
Kali	=	Spur
		99·95.

Für den aufgeschlossenen Theil allein, berechnet sich hiernach die percentische Zusammensetzung folgendermassen:

Wasser	12·47
Thonerde	38·90
Kieselsäure . . .	48·61
	99·98.

Es entspricht sonach auch dieser Kaolin der von Brongniart und Malaguti aufgestellten Formel $Al_2O_3, 2SiO_2 + 2HO$, und es ist dies ein neuer Beweis, dass die Verwitterung des Granites allenthalben auf dieselbe Weise vor sich geht.

I.

Über fossile Pflanzen des Süsswasser-Kalkes und Quarzes.

II.

Beiträge zur näheren Kenntniss des Leitha-Kalkes, namentlich der vegetabilischen Einschlüsse und der Bildungsgeschichte derselben.

Von dem w. M. Prof. F. Unger.

(Auszug zweier für die Denkschriften bestimmten Abhandlungen.)

Professor Unger legt zwei für die Denkschriften bestimmte Abhandlungen vor; die erste die vegetabilischen Einschlüsse des Süsswasser-Kalkes und Quarzes betreffend, — die zweite eine Auseinandersetzung, auf welche Weise gleichfalls Pflanzen an der Bildung des sogenannten Leitha-Kalkes Theil nehmen.

Es wird in Bezug auf erstere eine detaillirte Darstellung der organischen Einschlüsse der steiermärkischen Süsswasser-Ablagerungen von Rhein, Strassgang und Thal bei Graz, sodann von Hlinnik in Ungarn und Tuchorczic in Böhmen gegeben. Die Vergleichung mit ähnlichen Ablagerungen bei Bonn, Mainz, des mittleren Frankreichs u. s. w. zeigen im Ganzen nur eine ärmliche Ufervegetation jener kleinen Landseen der Tertiärperiode, wogegen die Fauna ihrer Land- und Süsswasser-Mollusken eine bei Weitem grössere Mannigfaltigkeit darbietet. So ist z. B. *Arundo Göpperti* Heer eine dem *Arundo Donax* Lin. sehr verwandte Pflanze fast allenthalben in Kalk- und Quarz-Ablagerungen zu treffen. Dessgleichen *Typhaeloipum lacuste* Ung. ein der *Typha* ähnliches Rohrgewächs. Eben so fehlen Rhizome und Samen der Seerose (*Nymphaea Arethusae* Brong.) selten. In Strassgang kommt noch eine zweite Art *Nymphaea Blandusiae* Ung. vor. Die Charen gehören zu den verbreitetsten. Der Verfasser beschreibt eine neue Art von Thal bei Graz, nach dem Entdecker Dr. Rolle, *Chara Rollei* genannt u. s. w.

Schliesslich wird auf die grosse Übereinstimmung jener Sedimente mit den Kalktuff-, Travertin- und Kieselsinterbildungen, welche noch unter unseren Augen vor sich gehen, hingewiesen, und darunter jene in Toscana und im Kirchenstaate besonders hervorgehoben. —

Die zweite Abhandlung gibt zuerst eine Aufzählung und Beschreibung der Pflanzenreste, welche im Leithakalke vorkommen, die sich aber nach des Verfassers Beobachtungen auf wenige Arten verkieselter Holzgewächse beschränken. Kein einziges derselben ist dem Leithakalke eigenthümlich, sondern bereits auch in anderen Schichten der Tertiärformation gefunden worden. Sie sind *Fegonium vasculosum*, *Peuce minor*, *Thuioxylon ambiguum*, *Thuioxylon juniperinum* und *Haueria stiriaca*, welche letztere mit einer andern in Mexico bei Papantla gefundene Art dem Gattungs-Charakter nach vollkommen übereinstimmt.

Ihr Zustand und ihre Lagerungsverhältnisse machen es sehr wahrscheinlich, dass sie sich in dieser Felsart auf ihrer primären Lagerstätte befinden.

Wichtiger ist eine seltsame, kalkige Substanz, welche den grössten Antheil an der Bildung der Gesteinsmasse hat, und so zu sagen, dieselbe fast ganz und gar zusammensetzt. Sie erscheint im ungestörten Zustande als eine kugelige aus radial vom Mittelpunkte ausgehenden Ästen zusammengesetzte Bildung, die einerseits an gewisse Korallenformen, anderseits an sinter- oder tropfsteinartige Concremente erinnert. Sie wurde in der That für beides erklärt.

Herr Dr. Reuss stellte sie als *Nullipora ramosissima* zu den Milleporinen, Herr Haidinger erklärte sie für unorganische, und zwar für Sinterbildungen.

Der Verfasser zeigt jedoch, dass beide Ansichten irrig sind, und dass diese Körper dem Pflanzenreiche angehören. Schon durch Philippi wurde es unwidersprechlich dargethan, dass mehrere der bisher zu den Zoophyten gerechneten kalkigen Meeresbewohnern nichts als eigenartige Algen seien, die er in zwei Gattungen *Lithothamnium* und *Lithophyllum* bringt. Professor Unger zeigt nun, dass diese kalkausscheidenden Algen noch eine bei Weitem grössere Ausdehnung haben, die seltsamsten krusten- und tropf-

steinartigen Bildungen erzeugen, und ganz und gar aus einer steinharten Masse bestehen, die man nur mit dem Hammer trennen und bearbeiten kann. Indem man durch verdünnte Säuren den Kalk entfernt, stellt sich das pflanzliche Gewebe sehr klar und rein dar. Man erkennt, dass dasselbe aus parallelen Gliederröhren besteht, welche durch seitliche Verbindungen zusammenhängen. Nicht blos in der dazwischen vorhandenen gallertigen Substanz (Hüllmembran) wird Kalk ausgeschieden und abgelagert, sondern auch im Innern der Elementartheile selbst, neben dem zuweilen sehr reichlich aufgespeicherten Amylum, wodurch das ganze Gewebe zu einer gleichartigen festen Substanz umgewandelt wird. Es sind dies also Pflanzen, die sich gewissermassen selbst versteinern, und wie die Korallen nur an ihren Spitzen lebendig bleiben. Es ist dem Verfasser nun auf verschiedene Weise gelungen, in den strauchartigen Concrementen des Leithakalkes dieselbe Structur zu erkennen, wodurch es ausser Zweifel gestellt ist, dass dieselben, und somit der ganze Leithakalk seiner Hauptmasse nach aus Vegetabilien zusammengesetzt ist.

Professor Unger geht endlich in die Frage ein, ob der Leithakalk als eine Riffbildung anzusehen sei. Nach den beiden Formen, in welchen er vorkommt, zu schliessen, muss dies jedenfalls bejaht werden. Er zeigt, dass am Sausalgebirge in Steiermark der Leithakalk in der That ein wirkliches Korallenriff ist, zusammengesetzt aus riffbildenden Korallen, worunter mehrere *Astraea*- und *Explanaria*-Arten, vorzüglich aber die *Sarcinula gratissima* als die massenhafteste und ergiebigste gehört. Aus den Steinbrüchen am Nicolaikogel wurden diese Korallen wagenweise, vielleicht einige Jahrhunderte hindurch, als Bausteine und zu anderen Zwecken weggeführt.

Die zweite Form (facies), die sich streng genommen von der ersteren nicht trennen lässt, und die man eben dieses fraglichen Contentums wegen Nulliporenkalk genannt hat, steht in Bezug auf Lagerung mit jener ganz unter denselben Verhältnissen. Sie bildet gleichfalls Klippen umsäumende Anhäufungen, obschon sie auch auf schlammigem Meeresboden abgelagert erscheint. Der Verfasser ist der Ansicht, dass wir die Riffbildungen unserer Meere viel zu wenig kennen, um zu wissen, welchen Antheil jene steinbildenden Algen gegenwärtig daran haben.

Jedenfalls wird aber durch das Vorhandensein von wahren riffbildenden Korallen des pannonischen Meeres der Tertiärzeit ausser Zweifel gestellt, dass die Korallenriffe, die gegenwärtig nur bis zum 29. Grad n. Br. im rothen Meere und im persischen Meerbusen reichen, in demselben einst noch den 47. Grad n. Br. überschritten, was nur durch eine unmittelbare Verbindung dieses Meeres mit jenen Buchten erklärlich wird.

Man muss daher annehmen, dass das warme Wasser des indischen Oceans über die Meerenge von Suez auch unsere Korallen- und Pflanzenriffe benetzte, und ihnen die Bedingungen ihrer Entwicklung brachte, so wie der Golfstrom noch gegenwärtig an der Westküste von Norwegen eine ganz ähnliche Meeresvegetation ernährt, die dort, wie bei uns der Leithakalk benutzt wird, um daraus Kalk zu brennen.

Da der Leithakalk und besonders jene Varietät, welche Nulliporenkalk genannt, und aus weiten Steinbrüchen am Leithagebirge seit vielen Jahrhunderten als Mauerstein nach Wien gefördert wird, wenigstens zu $^5/_6$ aus Pflanzen besteht, so kann man füglich sagen, W i e n s e i e b e n s o a u s P f l a n z e n m u m i e n e r b a u t, w i e P a r i s a u s T h i e r r e s t e n (Miliola).

Resultate aus der Vergleichung des Sternkatalogs von Fedorenko mit anderen Quellen.

Von **W. Oeltzen**,

Assistent der k. k. Sternwarte zu Wien.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 30. October 1856.)

Im Junihefte 1856 der Sitzungsberichte habe ich ein Verzeichniss von Sternen aus den Zonenbeobachtungen der Pariser Memoiren von 1789 und 1790 mitgetheilt, die sich in den nördlichen Zonen von Argelander ein halbes Jahrhundert später von Neuem beobachtet vorfinden. Im Folgenden theile ich das Verzeichniss derjenigen Sterne aus den Memoiren mit, welche in den Zonen von Argelander nicht vorkommen. Beide Verzeichnisse schliessen sich an die im Juli- und Octoberhefte 1854 der Sitzungsberichte enthaltenen an und bilden mit ihnen einen Nachweis über die in diesem Theile des Himmels zur Bestimmung der Örter kleiner Fixsterne gemachten Bestrebungen. Einen andern Zweck, den ich durch die Vergleichung des von Fedorenko aus den Zonenbeobachtungen der Pariser Memoiren berechneten Katalogs mit den Argelander'schen Zonen und anderen Quellen erstrebte, war eine Revision jener älteren Bestimmungen, deren diese sonst werthvollen Beobachtungen wegen der grossen Menge der in ihnen enthaltenen Fehler bekanntlich im höchsten Grade bedürftig sind.

Der Berechner des Katalogs hat manche entstellte Sternposition berichtigt, aber nur dann, wenn sie sich ihm gelegentlich als solche offenbarte, so dass eine zum Zweck der Revision angestellte Vergleichung noch einen grossen Zuwachs an weiteren Verbesserungen und Bemerkungen über einzelne Sternörter erwarten liess. Von dieser Untersuchung ist hier nur noch ein Theil derjenigen Sterne ausgeschlossen geblieben, die sich ausser in den Memoiren nirgends beobachtet finden, indem ich bis jetzt nicht Gelegenheit gefunden habe, diese Sterne sämmtlich von Neuem am Himmel aufzusuchen. Da die Anzahl der letzteren aber im Ganzen nur etwa 300 beträgt,

so ist das nachfolgende Fehlerverzeichniss als nahe vollständig anzusehen. Ausser der Ermittlung aller grösseren Fehler und Irrthümer hatte die Vergleichung noch den Zweck, alle grösseren eigenen Bewegungen aufzufinden, und es ist auf diese Weise auch gelungen, sehr beträchtliche Eigenbewegungen in manchen Fällen sicher nachzuweisen, in anderen mehr oder weniger wahrscheinlich zu machen.

Die Einrichtung des nachfolgenden Sternverzeichnisses ist von der früheren (Octoberheft 1854) nur insofern verschieden, als an die Stelle der Nummer des Katalogs der Histoire céleste die Nummer des Fedorenko'schen Katalogs getreten ist, und bedarf daher kaum einer andern Erläuterung, als der Erklärung der gewählten Abkürzungen:

R. bedeutet: Rümker; mittlere Örter von 12000 Fixsternen für den Anfang von 1836. Die dem R. beigefügten Nummern sind die des Hauptkatalogs. Die in ( ) enthaltenen Zahlen beziehen sich auf die den einzelnen Stunden angehängten „Nachträge".

R. 2, bedeutet: Rümker: neue Folge der mittleren Örter von Fixsternen für den Anfang von 1850. Von diesen konnten aber erst die bis jetzt erschienenen Stunden 0 und 1 benützt werden.

G. bedeutet den von Airy herausgegebenen aus den Beobachtungen Groombridge's abgeleiteten Katalog von Circumpolarsternen. Epoche 1810.

P. bedeutet die zweite Ausgabe des Piazzi'schen Katalogs von 1814. Epoche 1800.

Br. bedeutet den von Bessel in den *Fundamentis astronomiae* gelieferten aus den Bradley'schen Beobachtungen abgeleiteten Katalog für die Epoche 1755.

St. bedeutet den von Struve aus den Dorpater Beobachtungen für die Epoche 1830 abgeleiteten Katalog: *Stellarum fixarum imprimis duplicium et multiplicium positiones mediae.*

A. bedeutet: Argelander, *DLX stellarum fixarum positiones mediae ineunte anno 1830.*

B. Z. bedeutet: Bessel's Zonen. Die hinzugefügte Zahl ist die Nummer der Zone.

Dorp. bedeutet: *Struve observationes astronomicae, institutae in specula universitatis caesareae Dorpatensis. Dorpati 1817. Volumen I. Pars II. Catalogus I.* Epoche 1815.

F. 2, bedeutet *Fedorenko Positions moyennes etc. Supplément du Catalogue.*

S. bedeutet: Schwerd's Beobachtungen von Circumpolarsternen in mittleren Positionen 1828·0. Denkschriften der math.-naturw. Classe der k. Akademie, X. Band.

J. bezieht sich auf die *Radcliffe Observations Vol. XIV. Index II.* (Verzeichniss der nicht Groombridge'schen Sterne.)

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
3	0h	0m	46s	58°	16'7	4666^3	Br. 3215, P. 283, G. 240, Dorp. 215, St. 2, A. 1.
7		3	29	65	14·8	4^2	G. 7.
8		4	32	45	13·0	6	L. 84, G. 16.
8		6	1	51	58·9	13	L. 148.
7·8		6	45	51	45·7	19	L. 174.
		9	22	52	50·0	26	
8		9	27	75	23·9	27_2	L. 254, G. 36.
9		10	54	48	3·2	.	R. 38, J.
7·8		12	40	66	7·7	42	R. 2,63, J.
7		12	59	66	56·8	43	Br. 18, R. 2,66.
8·9		13	0	65	35·2	44	J.
7		13	2	70	22·1	45	
9		13	8	65	35·5	47	J.
8		13	20	70	37·8	48	G. 54.
7·8		13	25	65	35·1	50	J.
8		14	19	53	46·1	51	L. 416, G. 55, R. 2,77.
9		15	50	56	4·8	.	J.
8		15	59	56	5·5	.	J.
6		16	34	52	10·3	53	Br. 23, L. 481, G. 61.
8		16	36	47	10·2	54	L. 483^2.
8		17	7	57	5·3	.	L. 505, J.
7		17	37	55	54·4	.	L. 522, J.
8·9		17	47	57	6·0	.	L. 529, R. 2,111, J.
7		17	53	48	10·4	.	J.
7		18	3	55	45·9	.	Br. 28, L. 541, R. 2,117, J.
8		19	20	52	5·0	62	L. 580.
7·8		25	16	65	52·8	78	Br.46, P.105, L.791, G.89, R.2,213.
9		25	23	65	49·5	79	R. 2,217.
8·9		25	31	50	7·5	82	G. 92.
7·8		25	46	47	2·5	81	L. 814^2, G. 93.
9		26	17	60	54·2	.	J.
7·8		26	51	52	37·1	85	L. 852, J.
9·0		26	59	79	17·3	.	F. 2,6.
6·7		27	23	53	17·9	87	Br. 49, P. 118, L. 869^2, G. 98.
9		27	53	52	36·1	.	J.
4		28	12	53	1·6	93	Br. 52, P. 123, L. 902^2, G. 102, St. 41, R. 2,237.
8		28	23	57	8·8	.	J.
8		28	33	66	46·8	94	L. 915.
8		29	37	76	0·2	95	L. 948, S. 24, J.
9		29	59	76	0	.	J.
7·8		31	31	46	23·2	105	L. 1019.

Grösse.	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
9	0h	34m	2s	51°	33'9	.	J. L. 1109.
5		34	45	46	9·5	111	L. 1126², R. 163, G. 128, P. 154. Br. 67.
6·7		37	50	46	1.7	119	L. 1222, R. 172, G. 141.
.		37	53	71	48·6	118	
8		38	31	50	14·0	.	J. St. 57.
8		38	36	50	14·2	.	J.
7		39	4	50	34·9	121	L. 1261, R. 2,301, G. 142, P. 181. St. 58.
8		39	34	69	34·5	124	G. 145.
7·8		39	53	70	18·8	125	G. 147.
7		40	0	69	54·7	126²	G. 148.
6		40	48	46	54·1	129	L. 1316², G. 151.
7·8		41	56	50	38·9	130	L. 1358², G. 154, P. 199.
6		42	34	50	42·7	132	L. 1381², G. 155, P. 203.
8		43	17	69	5·7	133	L. 1399.
8		45	47	55	31·3	.	J.
8		45	58	55	37·5	.	J. R. 218 und 2,387.
8		47	20	58	52·8	.	J.
7		48	12	51	23·0	149	L. 1582², G. 191.
7		49	45	46	10·9	153	L. 1637, G. 198.
8·9		51	0	59	35·5	.	J. L. 1674, R. 237.
9		52	19	73	20·3	155²	G. 210.
7		53	9	50	11·1	160	L. 1749.
7		55	33	50	9·7	169	L. 1842, G. 231, P. 267.
8	0	55	45	65	7·4	168	J. L. 1840², Br. 114.
8	1	2	25	64	10·1	.	J. P. 312, St. 91.
6		2	43	79	3·9	184⁴	L. 2063, G. 261, P. 309, Br. 137.
7		4	33	80	1·8	190²	J. S. 56.
7		4	57	80	3·8	194²	J. S. 57.
7		5	16	48	35·5	.	J. L. 2177.
7·8		8	4	79	17·8	202	G. 278.
8·9		14	36	50	21·0	216	L. 2472, G. 304.
8		16	49	52	18·4	221	L. 2555².
7		18	53	72	3·4	225	
8		20	2	58	57·7	229	L. 2658², G. 321, R. 2,676.
8·9		20	40	62	2·3	231	
9		21	15	67	8·6	.	J.
6		22	1	62	46·6	236	G. 329.
8		23	43	80	37·2	237²	Br. 195, S. 68.
7		24	23	69	27·6	245	J.
7		24	42	62	16·2	246	R. 2,731 J.
7		27	4	57	49·7	.	J.
9		27	4	57	49·8	.	J.
6		27	51	57	10·2	.	J.
8		29	49	66	0·3	263	
7		30	13	53	3·8	271	G. 357, P. 130.
8		31	0	75	4·4	268	
8		33	16	59	38·2	.	J. P. 146.
6		33	38	52	5·2	281	L. 3109, R. 390, G. 370.
7		37	45	74	48·2	291	G. 379, S. 87.
7		39	29	47	6·4	.	J. R. 2,897, St. 151.
9		40	12	54	25·7	.	J. L. 3282, P. 173.
9		40	56	54	37·2	.	J. L. 3307.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8	1h	41m	45s	77°	8'7	298	
8		42	5	54	32·8	.	J.
9		42	23	78	55·6	299	L. 3308.
8·9		43	23	54	48·9	.	J. L. 3392, R. 455 und 2,938.
7·8		45	36	50	54·7	313	L. 3466, G. 402, P. 199.
9·0		46	15	78	8·5	311	L. 3440, S. 92.
6		48	7	46	19·2	326	R. 477, G. 416, P. 207.
6		48	32	48	25·7	332	L. 3578, G. 420, P. 211, Br. 261.
9		54	8	53	59·6	.	J. L. 3751.
7·8	1	57	41	57	40·0	.	J. L. 3847, Br. 383, R. 2,1087.
7	2	4	57	51	46·2	371	G. 474.
8		5	58	64	51·6	375	L. 4109.
7·8		6	1	51	59·0	376	L. 4121, G. 480.
8		6	25	56	38·7	.	J.
8		7	25	56	28·4	.	J.
9		8	8	56	23·8	.	J.
9		8	8	56	53·6	.	J.
9		8	8	69	41·6	379	
7·8		8	9	63	36·2	.	J. L. 4178, Br. 313.
8		8	17	59	16·9	.	J. L. 4184.
8		8	17	59	17·8	.	J.
7		8	50	49	24·7	.	J.
7·8		9	0	51	49·7	387	L. 4218, G. 493.
7		9	32	69	37·0	384	
7		10	48	56	30·8	.	J. L. 4280, Br. 323.
9		11	10	56	32·6	.	J.
8		11	45	56	31·1	.	J. L. 4309.
8		11	50	56	39·7	.	J. L. 4311, Br. 328.
8		12	3	56	28·4	.	J.
8		12	16	56	29·2	.	J.
6·7		12	24	51	49·1	393	
8		12	57	51	57·6	394	L. 4340.
9		15	18	70	14·0	395	
.		15	23	69	57·2	399	
8		17	15	51	50·1	405	L. 4454, G. 513, P. 78.
7		20	2	52	27·8	408	L. 4551, G. 517, R. 630.
8		22	1	74	49·7	410	S. 130.
8		22	5	74	40·9	412	S. 131.
8·9		22	10	56	50·1	.	J. dupl.
5		23	7	72	7·2	416	G. 524, P. 97, Br. 348, S. 132.
7		24	7	57	48·7	.	J.
7·8		25	59	51	16·0	427	L. 4746², R. 657, G. 531, P. 115.
8		28	52	67	22·9	429	L. 4813², G. 535, Br. 358.
8		29	55	58	17·7	.	J. L. 4862.
8		30	45	67	57·7	.	J. L. 4877.
7		31	18	67	8·9	433²	L. 4899², G. 537, Br. 366.
6·7		31	52	52	50·8	440	L. 4919, G. 540.
9		32	27	67	8·0	439	J.
8		37	54	75	52·3	451	L. 5059, S. 146.
8		38	55	64	58·5	463	L. 5122, G. 557.
7·8		39	25	74	33·1	454	
7·8		39	29	51	37·3	464	G. 561, P. 180.
8		40	56	51	32·6	467	G. 565, P. 184.
9		42	42	65	9·5	469	L. 5243, G. 570.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
9	2^h	44^m	12^s	46°	40'5	.	J.
9		44	14	47	1	.	J.
9		44	53	46	43·7	.	J.
9		48	54	46	38·9	.	J. L. 5439.
7·8		49	56	75	10·6	483	S. 155.
7		50	43	70	22·4	487	
7		52	5	75	28·8	490	
8		52	50	66	47·3	495	
5·6		54	56	73	47·1	499^2	G. 602, P. 237, Br. 417.
8	2	55	9	66	18·2	504	
8	3	5	21	66	39·1	522	
6		7	24	49	38·3	535	R. 824. G. 637, P. 15, Br. 452.
8·9		8	54	62	9·9	.	J. L. 6038.
8·9		9	10	62	9·1	.	J. L. 6045.
7		9	33	45	17·7	.	J.
6		10	42	48	29·9	543	L. 6109, R. 841, G. 646, P. 28.
6		12	3	48	38·5	545	L. 6147, G. 649, P. 37.
2·3		13	4	49	17·6	548^2	G.650, P.41, Br.464, A.89, St.330.
9		13	9	48	39·2	.	J.
8		15	45	59	20·9	.	J.
7·8		18	38	79	0·1	553	
7		22	9	59	30·1	.	J. L. 6430, St. 346.
8		25	0	79	48·7	573^2	
8·9		26	7	63	21·2	.	J. L. 6555.
7·8		29	40	45	30·1	.	J. L. 6668.
8		32	16	74	7·0	583	
8		32	48	48	1·0	.	J. L. 6759.
9		34	43	66	40·2	597	L. 6797^2, G. 725.
9		34	46	64	15·1	.	J. L. 6803.
8		35	50	79	2·5	595	
6·7		38	20	73	35·9	601	G. 737, S. 202.
8		41	1	75	43·2	606	G. 745.
8		41	30	79	2·1	603	
7·8		41	35	79	19·6	604	
8·9		42	13	48	10·3	.	J. L. 7081.
8		43	32	69	59·0	612	G. 749.
5		43	55	80	14·8	608^2	L. 7112, G. 746. P. 160, St. 384. S. 206.
8		44	22	75	41·3	611	G. 751, S. 208.
7		45	44	75	57·9	614	G. 758.
6·7		47	52	74	44·6	620^2	G. 762, S. 213.
8		48	20	47	41·6	.	J.
6		48	30	74	11·6	622	
8		50	50	76	16·6	626	
8·9		51	50	48	23·6	.	J. L. 7380.
8		54	19	53	34·7	.	J. L. 7449.
7·8		55	0	66	26·1	639	
8		55	50	51	1·1	.	J. L. 7497.
7	3	59	32	74	13·7	646	G. 782, S. 231.
6·7	4	0	7	74	13·8	649	G. 783.
6·7		0	44	75	42·3	650	L. 7619. G. 784, S. 232.
7·8		0	59	74	15·5	652	G. 787. S. 234.
7·8		2	5	80	32·7	647	G. 785, S. 235, Dorp. 42.
8		5	53	46	17·8	.	J.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8	4h	6m	45s	70°	27'3	662	
8		7	48	59	30·8	.	J.
9		8	24	55	8·9	.	J. L. 7953.
9		8	28	55	10·4	.	J. L. 7956.
8		9	6	49	52·0	.	J. St. 418.
7·8		17	10	76	37·8	680	G. 831, S. 256.
8		17	47	76	36·6	680	G. 832, S. 257.
8		19	2	76	13·3	684	J. S. 260.
8		19	30	74	8·1	.	J.
7		24	0	71	57·3	690	
8		25	23	48	4·1	.	J.
7		25	37	69	36·4	694	G. 845.
9·0		38	43	52	7·1	.	J. L. 8955.
8		42	3	69	2·9	.	J. St. 478.
8		42	35	70	10·5	.	J.
8		42	40	69	47·7	.	J. St. 480.
8		42	54	69	42·0	.	J.
7		42	57	61	29·4	.	J.
9		49	18	60	10·9	.	J. L. 9258, P. 242, R. (26).
7	4	57	4	48	54·3	.	J.
9	5	1	3	75	0·5	724	S. 313.
8		9	56	51	3·5	741	
8		10	5	46	32·7	.	J.
8		10	20	46	32·5	.	J.
8		10	30	55	55·5	.	J. L. 9899.
8		11	24	46	51·6	.	J. L. 9939.
8		11	36	46	37·9	.	J.
8		15	41	60	7·7	.	J. L. 10067.
7·8		16	26	74	11·8	743	G. 962.
7·8		16	49	74	34·3	.	J. S. 325.
7·8		20	12	49	16·0	758	G. 978, St. 578.
9		21	21	59	33·4	761	
8		21	25	78	9·0	751	
9		23	26	71	32·5	.	J.
9		23	40	47	57·8	.	J. L. 10365.
9		24	3	59	15·2	768	L. 10362.
9		25	23	47	49·8	.	J. L. 10420.
6		26	37	65	36·1	.	J.
7		26	46	49	18·8	772	R. 1479, G. 994.
7·8		35	56	68	24·9	.	J. L. 10769.
8		37	39	49	46·9	.	J.
8		42	56	52	56·4	798	
6		43	41	51	46·0	802	G. 1034
8		44	20	51	44·0	806	J.
7·8		44	25	55	37·4	803[3]	G. 1035, P. 248.
8		44	26	66	59·3	799	L. 11071, G. 1032, P. 246.
.		44	53	59	21·5	807	
8·9		45	57	66	52·7	808	L. 11109, G. 1038, P. 253.
7		47	7	56	54·0	818[2]	G. 1045.
8		49	19	45	8·7	.	J.
7		49	34	48	56·6	826	L. 11247.
8		52	15	76	31·1	823	G. 1059, St. 664.
8		55	30	53	9·0	837	
8		56	28	76	51·8	833	S. 353.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8	6h	1m	5s	57°	46'3	853	
7		1	57	74	53·8	849	F. 2,22, G. 1098, S. 360.
8		5	19	76	5·0	864	G. 1114.
4		5	41	59	3·5	870	G. 1123, P. 16, Br. 902, St. 699, R. 1768.
8·9		8	53	52	34·8	882	P. 39.
7·8		9	36	57	2·6	884[2]	G. 1136.
9		9	39	76	12·6	.	F. 2,23, S. 367.
6		10	12	70	36·6	.	J.
8		10	38	59	44·4	.	J.
7		10	43	53	8·7	889	
7·8		11	7	53	18·8	890	
8·9		12	7	78	1·3	878	L. 11944, G. 1137.
7		16	20	52	12·8	913	G. 1161.
7		17	58	73	48·2	.	F. 2,28, J.
7·8		18	25	54	53·7	919	
9		20	42	74	10·2	.	F. 2,32.
7·8		21	19	52	34·3	926	G. 1173, St. 736.
7·8		21	54	58	5·9	927	G. 1176.
7		22	29	58	13·8	929	G. 1178.
6		24	51	57	18·6	940	
8		25	26	65	6·9	939	
8		28	29	59	50·0	945	
4		36	37	69	3·6	969	G. 1219, P. 208, Br. 980.
8		37	20	57	23·2	972	
9		37	27	75	22·9	.	F. 2,43[2].
9		38	13	54	35·5	974	L. 12994.
9		38	35	57	29·4	975	
8		39	16	75	36·7	.	F. 2,47, S. 388.
9		39	37	54	13·1	978	
8		39	56	75	8·2	.	F. 2,48[2], S. 389.
7·8		42	20	50	13·9	986	L. 13138.
6·7		43	42	57	45·3	992	G. 1235, P. 251.
7		48	39	78	58·7	995	S. 400.
7·8		53	19	48	0·0	.	J. L. 13558.
9		53	32	62	34·0	1012	
9		55	3	56	5·3	1015	
7		55	26	61	1·9	1016[2]	G. 1264, P. 308, Br. 1022.
6·7		55	29	72	3·6	1014	G. 1262, S. 405.
9		55	34	60	59·1	1020[2]	J. R. 2086, P. 310.
7		55	38	62	22·5	1018	
9		56	1	57	20·8	.	J.
7		57	56	62	30·7	1029	G. 1266.
9	6	58	7	70	45·6	1023[2]	S. 410.
7	7	0	19	54	44·8	1038	L. 13795, R. 2115, G. 1269.
9		0	46	65	2·5	1036[2]	
8		1	39	60	2·2	1040[2]	G. 1274, P. 339.
6		2	6	59	54·7	1042[2]	G. 1276, P. 340, Br. 1031, A. 152.
8·9		2	56	74	24·0	.	F. 2,67.
9		3	10	60	10·9	1044[2]	
8		5	48	57	54·1	.	F. 2,68.
8·9		7	21	67	30·7	1062	
8		9	44	61	44·4	1073	
8·9		9	56	53	34·4	1077	L. 14134, G. 1292, P. 47, Br. 1054.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8·9	7h	10m	8s	50°	26'·2	1080	L. 14161, G. 1297, P. 53, Br. 1057.
8·9		10	10	50	26·3	1081	L. 14164, G. 1298, P. 53, Br. 1057, A. 154, St. 850.
9		11	13	75	39·0	.	F. 2,74.
.		12	38	52	11·3	1089	
7		14	7	59	27·3	1093	
8		14	21	74	40·0	1085	S. 428.
5		14	22	68	46·7	1090	G. 1308, P. 67, S. 430.
10		16	20	72	46·3	1097	
8·9		17	8	67	15·6	1101[2]	
6·7		17	48	62	4·9	1105	G. 1319, R. 2230.
6		17	55	49	59·5	1108	L. 14414, G. 1320, R. 2232. P. 95, Br. 1073.
8·9		19	50	66	26·8	1111	
9		20	10	60	20·5	1117[2]	
8		21	5	77	5·7	1106	S. 437.
6·7		21	40	51	38·6	1125	L. 14549, P. 115.
8·9		22	28	51	53·0	1129	L. 14577.
.		22	57	66	34·6	1126[3]	G. 1328.
9		24	23	66	37·4	.	J.
6		25	2	46	31·3	.	J.
9		25	51	67	55·4	1133[2]	
10		27	19	67	57·9	1140	
9·0		27	50	76	23·9	.	F. 2,80
8		28	16	74	21·4	1138	G. 1337.
7		29	11	74	24·9	1143	G. 1342, S. 449.
9		30	50	65	5·2	1153	
8·9		33	21	58	53·7	1160	
8		35	2	59	27·8	.	J.
6·7		38	37	54	30·8	1183[2]	G. 1372, P. 199.
6		39	41	79	53·8	1169	G. 1368, P. 187, S. 465.
8		40	34	58	36·8	1190	L. 15160.
7		43	36	56	54·7	1195[2]	L. 15266, R. 2310, G. 1380. P. 223, Br. 1123.
9		45	18	55	5·2	1201	
7		48	3	59	28·1	1210	R. 2334, G. 1385.
10		48	3	74	7·0	1202	
6		48	10	60	44·9	1211[2]	G. 1387, P. 248, Br. 1135.
7·8		48	22	65	33·9	.	J.
6		48	35	61	25·1	1215	R. 2338, G. 1389, P. 251,
7·8		48	56	60	50·6	1216	P. 252.
8		50	24	54	33·7	1229	R. 2359, G. 1393, P. 260.
9		50	26	66	56·4	1222	
9		51	51	79	57·8	1207	S. 478.
8		52	10	55	10·9	1234	St. 942.
8·9		52	21	74	48·7	1226	S. 481.
7·8		52	47	59	41·3	1236[2]	G. 1399.
7·8		52	50	70	39·2	.	S. 482, G. 1395.
6·7		53	51	70	10·0	1235[2]	G. 1400, S. 485.
9		57	34	74	10·6	1245	
9		58	8	74	14·6	1248	
8	7	59	0	53	42·3	1261	R. 2408.
6	8	2	29	60	51·0	1280	G. 1420, P. 319, Br. 1164.
9		2	48	70	38·4	1277	

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
6·7	8h	3m	28s	65°	16'1	1281	R. 2435.
8		3	45	76	12·2	1273	
7		7	41	67	2·2	1294	
9		10	59	69	5·5	1302	S. 507.
9		11	7	56	54·7	1308	
9		11	20	68	40·8	1304	
9		14	22	72	47·8	1311	F. 2,81, S. 509.
8		14	33	73	11·9	.	F. 2,82, S. 510.
9		15	13	61	39·3	1317	L. 16390.
9		15	25	74	6·4	.	J.
7		21	25	70	14·1	1331	R. 2542, G. 1444.
7		23	39	49	4·1	1340	
7·8		27	37	65	15·5	1350	P. 102.
6·7		29	10	51	58·7	1359	
8		30	31	72	58·0	1357	F. 2,88, S. 530.
8		33	39	74	19·0	1364	F. 2,89, J. S. 535.
7		34	34	49	26·8	1376	L. 17138, P. 141.
.		35	51	70	52·6	1374	R. 2632, G. 1470.
9		41	29	62	46·7	1386²	
8		41	38	45	29·1	.	J.
8		42	17	73	40·1	.	F. 2,91, S. 541.
8		42	18	76	1·7	.	J.
7		44	50	66	36·2	1395²	G. 1481.
9·0		45	8	74	50·4	.	F. 2,92, S. 546.
9		45	57	76	17·6	.	J.
6·7		54	9	51	26·9	.	J. A. 185.
7		54	21	50	28·2	1421	
9		54	24	69	50·3	1417	L. 17780.
6		54	28	49	9·2	1422	L. 17829, R. 2726, G. 1508.
9		55	20	69	46·9	1420	L. 17830.
9		57	25	69	40·8	1429	L. 17882.
9		57	48	69	43·3	1430	L. 17893.
7·8	8	58	52	50	14·0	1437	
9	9	0	2	62	35·1	.	J. L. 17986, St. 1084.
7·8		3	27	74	40·4	1450²	F. 2,98, G. 1522.
8		5	5	75	34·3	1455	J.
6		6	53	47	28·3	1468	L. 18226, G. 1528, P. 19.
9		6	55	75	38·4	1461	J.
9		7	46	75	53·9	.	J.
6		10	5	57	21·8	1481²	G. 1534.
10		10	10	73	56·6	1470	
8		13	2	61	7·0	1493	
6·7		13	56	52	14·9	1496	R. 2843, G. 1542.
8		18	23	67	43·2	.	J.
7		18	27	56	25·8	1508	R. 2863, G. 1545.
7		20	12	75	1·0	1507	
8		21	25	63	31·5	1517	J.
8		22	7	75	2·7	1516	
3		22	15	52	23·6	1523³	R. 2868, G. 1554, P. 98, Br. 1332, A. 197, St. 1127.
8		23	13	54	44·6	.	J.
8		24	32	76	8·3	1526	
7		25	20	49	11·4	1534	G. 1559.
8·9		30	48	71	0·0	1543	L. 18905, S. 582.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
7·8	9h	42m	51s	60°	39'7	1579	R. 2970.
9		47	52	52	19·3	1598	
9		48	22	52	49·3	1599	L. 19436.
7		48	41	57	13·5	1601²	P. 211.
6		48	56	57	33·9	1604²	G. 1594.
9		50	37	52	40·7	1608	
8		50	56	56	21·8	1609	G. 1596.
9		51	33	51	14·1	1611	
8		52	32	57	25·4	1615	
8		54	4	65	10·7	1620	
7·8		54	46	53	8·0	1628	J. L. 19606.
8		55	38	61	41·1	1624	R. 3059.
7		58	21	64	31·4	1633	G. 1612.
8		58	56	63	41·6	1636²	
8	9	59	14	56	19·1	.	J.
9	10	2	52	75	58·7	.	F. 2,111.
9·0		8	30	76	25·0	.	F. 2,112.
7		10	2	54	34·0	1671	L. 19985.
8·9		11	58	48	50·1	1675	
8·9		19	40	55	37·8	1693	
8		20	21	51	48·0	1697	R. 3205, G. 1648.
6·7		27	16	57	14·9	1713²	G. 1665.
9		28	40	74	35·3	1716	S. 642.
6		29	15	54	29·6	1719	L. 20527², G. 1668.
8		33	22	69	36·1	.	J.
.		34	28	50	37·6	1736	
9		35	2	75	21·4	.	F. 2,126.
8·9		37	18	44	56·1	.	J. L. 20726.
9		45	12	54	25·0	1766	
9		45	37	75	10·7	.	F. 2,132.
9		45	51	51	44·3	1769	
8		46	56	76	34·0	1770	F. 2,134, J.
9		48	36	75	38·0	.	F. 2,136.
9		48	37	52	18·0	1780	G. 1716.
10		51	30	74	29·0	1785	
7		53	34	62	30·4	1794	J. R. 3429, P. 214.
7		57	49	78	38·5	1805	F. 2,144, G. 1735.
7	10	58	48	53	40·5	1811	G. 1737, St. 1280.
6	11	3	30	55	45·1	1829	R. 3470, G. 1746.
7·8		4	22	56	16·3	1834	
7·8		4	45	74	19·7	1830²	St. 1287.
7·8		6	10	76	13·0	1838	F. 2,149, S. 675.
8		6	35	75	11·9	.	F. 2,150.
7		6	56	60	48·2	1844	R. 3490.
7		8	4	61	7·9	1847	R. 3497.
7		11	56	78	14·2	1855²	S. 678.
7		25	3	66	8·7	1903	L. 21927.
9		26	24	70	26·8	1907²	
7·8		28	45	63	35·1	1919	R. 3658, G. 1806.
7·8		32	24	61	43·1	1932	G. 1817.
5·6		38	26	56	30·4	1941²	G. 1825.
7		41	49	55	7·8	1951	G. 1827.
8		44	43	47	26·3	.	J.
7·8		46	58	47	21·0	1969	L.22445, G.1834, P.184, Br.1610.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8	11h	48m	16s	47°	34'6	.	J.
8		49	2	47	26·9	.	J.
9		51	39	54	16·7	.	J.
7		55	29	69	54·0	1996	R. (39).
8		55	35	69	49·0	1997	
8		55	53	62	17·0	1999	R. 3798, G. 1849.
8·9		57	31	52	48·8	2005[4]	J. L. 22707, St. 1378.
8	11	57	32	53	45·3	.	J.
7	12	4	28	56	35·3	2026	
7		4	52	52	49·2	2028	
7		5	12	73	25·9	2038	G. 1865, S. 725.
6		13	10	58	44·7	2058[2]	R. 3923, G. 1875, P. 56, Br. 1655.
8		15	49	71	12·0	2065	S. 734.
6		17	29	57	39·3	2069	R. 3960, G. 1887, P. 76, Br. 1663.
8		18	45	55	27·8	2073	
9		25	7	59	51·3	2093	R. 4019.
9		27	17	59	6·6	2099	
7		27	31	76	5·0	2102	
9		32	0	68	23·9	2119	
9		32	5	68	19·2	2120	
8		33	40	69	40·2	.	J.
6		36	35	59	44·2	.	J. R. 4098.
8		36	39	66	48·6	2133[2]	
9		37	0	61	57·5	2138	J. R. 4101.
8		47	5	77	25·8	2165[2]	
7·8		50	44	69	28·4	2184	G. 1943.
7		53	29	71	27·0	2189[2]	
6	12	54	9	76	19·5	2196	J. S. 772.
10	13	2	20	78	32·4	2211	
8		3	3	57	40·4	2208[2]	J. R. 4227, P. 8.
9		7	1	78	52·0	.	F. 2,159.
9		14	6	60	41·3	2241	
8		17	34	55	44·9	2249[2]	G. 1988, P. 79, Br. 1777.
8		19	54	65	40·1	2262	G. 1992.
8		26	34	45	6·3	.	J. B. Z. 504.
10		30	25	70	52·6	2302	
8		30	47	70	55·5	2305[2]	
6		31	23	51	31·2	2303	R. 4400, G. 2024, P. 156, S. 1546.
7		33	0	52	36·5	2312	R. 4409, G. 2027.
6·7		33	24	72	2·8	2318[3]	G. 2029.
9		33	21	67	24·6	2314	R. 4422.
7		34	34	53	34·4	2322	L. 25332, P. 168.
9		39	28	64	30·6	2337	
8·9		46	2	66	45·7	2355	
10		46	20	72	49·0	2359	
8		52	3	70	42·3	2377[2]	
7·8		52	4	66	8·2	2375[2]	P. 273.
9		54	20	77	16·5	2386	
8		54	28	66	52·1	2383	
10	13	56	13	60	18·7	2387	R. 4579.
6	14	2	23	50	12·5	2406	R. 4623, G. 2080, P. 6, Br. 1838.
6·7		6	2	59	17·8	2416	G. 2084, P. 24.
8		6	4	44	56·0	.	J.
10		8	43	58	51·3	2426	

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8	14ʰ	9ᵐ	44ˢ	53°	16′3	2431	J. L. 26166.
7·8		12	6	65	35·2	2438	
8		12	13	52	35·2	.	J.
7·8		12	59	52	45·8	2439	J.
9		14	54	52	54·0	2444[2]	J.
8		15	6	69	57·7	2448	St. 1612, S. 833.
7·8		17	32	66	5·1	2457	
9		17	36	54	32·0	2454	
8		18	4	60	30·0	2458	
7		18	6	61	41·4	2461	R. 4700, G. 2107.
10		18	32	76	23·7	2468	
8		19	58	65	27·8	2470	
7·8		21	54	56	44·7	2472	L. 26485.
6		23	8	50	33·3	2476	R. 4726, G. 2115, P. 105, Br. 1868, A. 327.
9·0		23	51	54	23·2	2478	L. 26527.
10		24	25	57	52·3	2479	
6		27	2	63	53·1	2484[2]	G 2123.
7		28	20	53	35·6	2489	J. R. 4760, P. 131, A. 330.
7·8		29	29	57	46·3	2494	G. 2131.
8		31	18	45	18·6	.	J.
8		31	34	67	28·2	2500	
7·8		36	21	52	4·6	2508	St. 1648.
9		43	21	52	6·3	.	J.
7·8		44	19	54	53·4	2529	G. 2156, P. 202.
7		44	24	52	1·9	2528	R. 4839, G. 2157, St. 1668.
9		44	45	65	54·7	2531	
7		45	3	72	37·5	2534[3]	G. 2161, P. 210, Br. 1906.
8		45	40	52	11·0	2532	G. 2160.
7·8		46	49	72	15·5	2540	P. 219, S. 862.
8·9		47	5	66	11·4	2539	G. 2163.
5·6		47	27	59	56·2	2538	G. 2164, P. 217.
8		47	35	66	17·8	2541	G. 2165.
8		50	15	73	40·6	2547	S. 866.
9		50	48	54	17·5	2544	L. 27298.
5		55	0	55	37·7	2557	
5		55	5	66	33·8	2560[2]	L. 27441, R. 4910, G. 2177, P. 260.
8·9		55	52	71	27·9	2564	St. 1684.
7·8		55	56	56	14·6	2562	G. 2179.
9		56	46	45	7·9	.	J.
9		57	36	71	46·2	2573	
8		58	0	67	43·0	2572	L. 27522.
8		59	16	71	14·1	2580	P. 285, S. 874.
8	14	59	55	66	35·0	2581	G. 2189.
6	15	0	20	72	23·0	2586[2]	G. 2191, P. 2.
7		0	30	66	24·1	2583[2]	G. 2190.
9		0	38	71	44·0	2588	
8·9		2	36	60	26·2	2592	
8·9		4	57	65	19·4	2600	
7		6	4	74	29·9	2608[3]	S. 879.
8		7	6	65	8·8	2606	
7·8		8	40	72	58·3	2617	S. 883.
10		9	19	76	35·1	2619	
6·7		10	59	51	31·5	.	J. P. 39.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Feder.	Andere Quellen
8	15h	12m	39s	73°	27'6	.	J. S. 888.
.		13	42	69	31·6	2625	
7·8		14	36	59	22·2	2626	
7·8		15	3	59	4·7	2628	
7		15	27	52	31·8	.	J.
7·8		16	53	52	54·7	2632	G. 2223.
7		17	9	71	47·1	2635[2]	G. 2225, S. 894.
9		17	36	61	51·3	.	J.
9		18	0	47	28·3	.	J.
7		22	48	74	1·9	2652[2]	G. 2238, S. 907.
10		24	2	74	1·8	2658	
9		25	7	73	58·1	.	J.
9		28	30	60	15·3	2663	
7		31	5	54	26·9	2667	L. 28542, G. 2255.
6·7		35	40	58	26·1	2676	L. 28700, G. 2267.
8		40	15	53	28·7	2683	L. 28806[2], G. 2273.
9		42	12	57	45·2	2685	
8		43	49	69	35·0	.	J.
7·8		44	15	69	10·0	2697	G. 2282.
7·8		48	1	57	37·0	2699	L. 29034.
7·8		48	23	65	16·5	2703	L. 29055.
5·6		52	47	59	22·1	2707[2]	G. 2295.
9·0		55	33	50	17·1	.	J. L. 29255.
8·9		55	34	50	20·7	.	J. L. 29256[3].
6		58	4	53	21·7	2718	L. 29351, G. 2302.
3		58	56	58	59·4	2723[3]	R. 5288, G. 2304, P. 277, Br. 2053. A. 378, St. 1779.
7·8	15	59	10	71	19·4	2726	
6	16	0	18	59	50·8	.	J.
10		2	11	74	40·3	2733	
10		3	36	74	44·4	2736	
8		5	11	71	32·7	2738	
9		5	23	53	19·3	2735	L. 29595.
7		5	56	51	21·1	.	J.
7		6	19	73	34·0	2747	S. 953.
9		6	36	53	27·3	2737	L. 29633.
7		7	14	60	17·0	2743	G. 2322.
7·8		8	51	77	12·7	2749	J.
8		12	38	72	47·6	2752[2]	J. S. 962.
8		12	58	58	52·2	2751	
7		18	14	68	55·8	2769	G. 2338.
9		19	52	60	24·5	2770	
8		20	26	70	44·3	2773	
5·6		22	12	69	28·5	2782[2]	G. 2347.
6·7		22	43	70	51·8	2784	S. 970.
8·9		24	20	71	8·9	2787	
9		24	34	49	19·5	.	J. L. 30117.
7		24	53	76	30·5	2789	
8		25	7	77	55·1	2792	
8		26	51	60	58·9	.	J.
8·9		31	20	60	0·3	2799	
7		34	14	49	10·7	.	J. L. 30446, P. 161, R. 5507.
6		34	49	56	19·5	2806	G. 2369.
8		37	28	56	28·4	.	J. P. 178.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
9	16^h	39^m	12^s	70°	44'6	2819	
5·6		39	44	55	58·8	2815[2]	G. 2374.
8		40	26	50	9·5	.	J. L. 30603.
8		41	34	70	32·2	2824	
9		42	0	70	52·0	2826	
10		44	22	78	15·3	2835	
8		45	12	57	46·0	2828	L. 30747, G. 2384, P. 231.
8		45	25	79	30·6	.	F. 2,228, S. 990.
7·8		45	31	58	5·3	.	J. L. 30760.
9		46	28	59	47·4	.	J.
8		46	30	59	46·6	.	J. R. 5582, dupl.
9		46	44	78	9·3	2841	J.
7		47	2	79	12·8	2843	F. 2,229[2], S. 992.
9		47	15	69	36·2	2837	
8		47	47	56	35·8	.	J.
6		50	10	77	46·8	2848	G. 2391, S. 993.
8		50	27	46	31·8	.	J.
7·8		53	15	62	21·1	2849	L. 30999, G. 2393.
8		53	31	71	32·4	2850	S. 995.
7·8		54	46	62	36·7	2851	L. 31050, G. 2395, P. 282.
5		55	7	65	22·5	2852[2]	L. 31061, G. 2396, P. 286, Br. 2169, St. 1893, G. 2396.
9		55	35	68	12·3	2857	L. 31080.
6		55	39	65	16·8	2854[2]	G. 2397, P. 290, Br. 2170.
7		55	53	67	43·3	2858	L. 31090, G. 2401.
9		56	9	68	7·7	2859	L. 31097.
7·8		56	47	73	9·8	2862	G. 2404.
6·7		57	53	75	38·3	2863	G. 2406.
7·8	16	59	9	74	43·0	2868	G. 2410, S. 1002.
7	17	0	19	74	31·2	2869	G. 2413.
7		4	37	58	28·6	.	J. P. 20.
7·8		4	54	70	0·4	2871	
6		7	3	45	31·1	.	J. R. (6).
9		7	17	74	7·1	2881	
7		8	23	78	18·9	2883	S. 1014.
6		11	6	72	20·0	2884	
7·8		11	10	56	18·8	.	J. P. 58.
8		12	19	73	20·6	2886	
8		12	40	76	3·8	2888	S. 1020.
6		15	16	45	28·0	.	J. R. 5805.
7		17	51	63	52·9	.	J.
9		18	14	64	5·4	.	J.
6		18	41	71	57·3	2889[2]	G. 2437, S. 1022.
7·8		20	51	70	56·4	2892	L. 31904, G. 2438, S. 1024.
9		23	39	60	10·9	.	J.
7		25	34	67	26·2	2895	L. 32047[2].
3		26	52	52	25·2	2896[2]	L. 32053[2], R. 5905, G. 2443, P. 155, Br. 2221, A. 408, Dorp. 151.
8		27	21	74	47·6	.	J. L. 32153.
8		29	16	79	56·7	.	F. 2,232.
7·8		39	34	72	8·3	.	J.
8		41	39	67	13·3	2906	L. 32638.
8		47	47	79	16·6	.	F. 2,234, L. 32982, S. 1055.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8	17h	49m	48s	48°	33'0	.	J.
8		54	3	44	57·1	.	J. R. 6172, B. Z. 478.
8·9		54	24	54	40·9	.	J. L. 33106.
7·8	17	56	34	69	38·0	2914	L. 33223.
9	18	0	37	48	13·0	.	J.
8		5	46	48	22·1	.	J. R. 6305, St. 2066.
9		6	35	63	37·7	.	J.
9·0		6	40	63	52·5	.	J. L. 33621.
9·0		11	4	79	47·2	.	J. L. 33940, S. 1073.
8·9		11	40	72	6·9	.	S. 1072, L. 33862.
8		11	52	79	58·3	2931	L. 33972, G. 2546, P. 62, B. 2318, St. 2082, Dorp. 161, S. 1075.
8		11	58	79	58·3	2933	L. 33977, G. 2547, P. 63, Br. 2321, St. 2083, S. 1076.
6		12	38	53	14·4	2924	L. 33831, R. 6405, G. 2541.
9		13	4	79	56·2	.	J. L. 34027, Dorp. 162, S. 1077.
9·0		14	53	79	4·4	.	S. 1078, L. 34098^{2}.
.		15	31	54	32·0	2928	R. 6445.
9		16	2	74	20·3	.	S. 1080, L. 34077.
9		16	30	74	16·7	.	S. 1081, L. 34107.
7		18	34	46	16·8	2937	L. 34088, R. 6486, G. 2558.
7		18	36	54	56·3	2939	
7·8		18	44	55	3·1	2941	G. 2562.
8		23	17	45	4·2	.	J.
4·5		23	54	72	39·3	2961	L. 34392^{3}, G. 2586, P. 119. Br. 2337, A. 428, St. 2106.
6·7		24	5	51	50·7	2952	
7		27	51	50	46·6	2964	
8		28	22	71	37·6	.	J.
8		28	35	52	0·0	2966	L. 34511^{2}, G. 2601.
7·8		29	42	59	18·2	2973	G. 2608.
6·7		30	3	52	46·1	2969	
9		30	56	66	0·4	.	J.
6·7		31	43	54	4·8	2977	
7		35	20	55	18·3	2986	J.
6		36	28	60	33·9	2992	G. 2642.
7·8		37	18	50	33·8	2993	G. 34845^{3}.
6·7		38	32	47	25·1	2996	L. 34901, R. 6689, G. 2647.
8		39	21	55	28·2	.	J. R. 6715.
6		39	33	62	35·5	3003^{2}	G. 2658.
5		39	34	55	22·9	2999^{2}	R. 6720, G. 2657, P. 195, Br. 2360.
8		39	52	55	17·5	3001^{2}	J. R. 6727.
6·7		42	7	56	55·3	3011	
6·7		42	23	56	56·9	3012	
6·7		43	31	48	54·0	3018	J. L. 35124.
7		43	38	59	23·2	3020	P. 220.
8		43	47	59	30·8	3021	P. 223.
7		44	39	59	9·2	3024	P. 226, St. 2178.
8·9		46	50	51	41·0	3025	L. 35276, R. 6830.
8		47	40	51	38·5	3029	
4		48	52	59	11·8	3039	R. 6867, G. 2707, P. 249. [Br. 2386, St. 2188.
8		48	55	54	8·1	3037	
5		49	42	73	53·9	3048^{3}	L. 35475, G. 2719, S. 1119.
7		49	48	59	28·3	3041	

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
6	18h	51m	15s	74°	31'9	3054	L. 35536[2], P. 273.
7		51	34	59	49·0	3047	
7		51	53	52	29·6	3046	
7·8		53	30	60	44·3	3056	G. 2729.
8		53	50	53	43·4	3055	
6		54	5	57	36·4	3059	R. 6967, G. 2731, P. 281, Br. 2400.
7		54	52	58	0·6	3064	R. 6982, G. 2738, P. 287, St. 2208.
7		55	26	54	39·2	3065	
7		55	55	74	15·6	3076	J.
7		56	4	54	37·0	3067	
6		56	11	48	58·5	3066	
7		58	36	57	47·0	3079	
8		58	47	75	34·3	3093[2]	L. 35908[2], G. 2763, Br. 2421.
6·7	18	59	53	59	53·8	3085	R. 7081, G. 2761.
6·7	19	0	32	54	9·3	3086	R. 7094, G. 2762, P. 325.
7		1	5	49	41·0	3088[2]	L. 35899[4], R. 7107, G. 2766, P. 328.
7		2	23	73	54·3	3104	G. 2775.
.		4	37	57	49·5	3105	R. 7176.
6		4	44	52	10·5	3103	L. 36091, R. 7178, G. 2778.
7		5	19	57	52·7	3109	
8·9		5	33	52	20·1	3108	L. 36131.
7·8		6	8	48	11·1	3111	L. 36151, G. 2783.
8·9		6	19	60	31·5	3112	
7		7	2	64	7·7	3119	
8·9		7	25	51	45·7	3114	L. 36216, R. 7228.
7		7	57	61	43·0	3121	
6·7		9	18	57	23·2	3124	J. R. 7268.
8		10	2	52	56·6	3126	L. 36345, R. 7275, G. 2799.
5·6		11	12	49	47·6	3131	L. 36386[3], R. 7293, G. 2802, St. 2267.
8		11	26	73	22·4	3139	
7		11	35	59	16·2	3134	
7		11	53	59	24·7	3136	
9		11	59	69	9·0	3137	
9		12	10	69	35·8	3140	
8		12	55	48	7·4	.	J.
9		12	58	69	26·1	3147	
8		14	23	49	56·4	.	J.
6		14	52	76	17·7	3158	L. 36682, G. 2825, Br. 2466, P. 119.
7		15	25	59	32·8	3148	
5·6		16	7	54	5·1	3152	R. 7377, G. 2822.
9·0		16	9	66	50·9	3155	L. 36668.
9		16	24	50	2·6	3153	L. 36644, R. 7381, G. 2824, St. 2285.
7		17	17	56	35·4	3156	R. 7396.
9		17	47	63	58·3	.	J.
9		18	14	73	33·0	3169	S. 1148.
9		18	44	80	27·2	.	J. L. 36933, S. 1152.
8		19	3	71	3·4	3170	L. 36832.
6·7		19	49	55	54·9	3166	
9		19	53	80	28·3	.	J. L. 36985, S. 1154.
8·9		22	35	49	49·4	3180	J. L. 36926, G. 2849, P. 154.
8·9		23	12	70	18·2	3190	

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
7	19h	23m	47s	59°	6'4	3186	R. 7537.
7		24	33	51	22·3	3188	R. 7557.
9		25	39	65	40·3	3197	
4·5		25	43	51	23·6	3193	L.37056², G.2859, P.175, Br.2481.
8		26	7	59	26·2	3196	R. 7594.
8		26	39	48	15·0	3195	L. 37094, G. 2862.
6·7		26	48	55	5·0	3198	G. 2864.
8		27	4	58	16·5	3199	R. 7617.
9		27	9	78	49·0	.	J. S. 1160, L. 37281.
8		28	0	77	50·6	.	J. L. 37298.
8·9		30	40	65	36·0	3217	
7		31	10	79	16·9	3239	L. 37461², G.2900, S. 1165.
7·8		31	36	69	11·1	3227	P. 227.
7		31	52	57	25·4	3221	R. 7733.
7		31	52	62	15·9	3224	
10		32	37	49	52·3	.	J.
5·6		33	4	63	5·0	3230²	G. 2899.
7		33	16	62	18·4	3233	
8		34	56	73	53·6	3245²	S. 1170.
7·8		36	4	63	39·4	3242	
9		36	34	65	15·8	3249	L. 37580.
7		37	21	73	56·6	3256	Dorp. 171.
9		38	1	65	1·9	3252	L. 37636.
8·9		38	2	74	36·6	3262	L. 37693.
9		38	22	64	59·9	3254	L. 37651.
6·7		38	24	74	0·9	3263²	G. 2930, S. 1174, Dorp. 170.
8		38	36	62	17·4	3253	St. 2352.
8		39	20	52	11·1	3255	L. 37654, G. 2929.
7·8		39	50	52	13·9	3257	L. 37685, G. 2931.
9		40	2	73	9·5	3266	
8		41	24	67	9·7	3269	
7		41	28	69	34·2	3270	S. 1178.
7·8		43	5	52	49·1	3271	
7		43	14	57	58·8	3272	
8		44	4	62	7·3	3275	
7·8		44	12	56	42·5	3273	G. 2945.
7		44	13	56	31·3	3274	G. 2946.
7		45	13	53	27·4	3280	
8		45	56	65	0·0	3287	
6·7		46	33	68	2·7	3290	
7		46	49	53	30·6	3289	
8		46	54	65	2·8	3291	
6·7		47	28	62	48·2	3294²	
9		49	20	66	53·2	3304	L. 38103.
6		50	45	59	17·6	.	J.
8·9		51	0	62	7·8	3308	R. 7856, G. 2983.
7		51	4	63	45·8	3309	St. 2386.
5		51	32	52	1·3	3307	L.38165², G.2987, P.356, Br.2556, St. 2387.
8		52	0	59	11·0	.	J.
8		52	15	59	2·1	.	J.
8		52	28	54	36·2	3314	G. 2994.
9		52	51	67	3·1	3325	
8		53	12	54	35·2	3321	G. 2997.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
6	19h	54m	22s	45°	20'6	3327	L. 38266. G. 3001.
8		54	45	79	3·1	3341	L. 38431[2], S. 1197.
9		54	51	51	52·3	.	J.
9		54	55	51	34·2	.	J.
6·7		55	3	51	37·6	3330	L. 38309[3], G. 3004, P. 380.
8		55	19	60	25·4	3335	J. R. 7928.
9		55	38	51	50·9	.	J. L. 38341.
6		55	42	51	43·0	3333	J. L. 38345[2].
9		56	43	54	38·4	.	J.
9		56	43	67	11·9	3342	L. 38429.
6		56	53	49	40·1	3337	L. 38393[2], G. 3017, P. 397, Br. 2570, St. 2408.
7·8		57	3	53	4·3	3338	G. 3020.
8·9		57	22	66	21·4	3345	
7·8		57	49	60	38·3	3344	
.		57	52	55	34·0	3343	
7·8		58	31	72	30·5	3354	
7·8		59	2	69	55·7	3355[2]	
8		59	8	51	17·6	.	J. L. 38493.
7·8		59	17	61	42·7	3352	R. 7985.
7		59	19	60	55·9	3350	R. 7986.
8·9		59	28	69	56·0	3359	
8·9		59	44	52	59·4	3349	L. 38530.
5		59	47	64	22·8	3357	R. 7999, G. 3033, P. 241, Br. 2578, A. 458.
6·7		59	55	50	50·6	3351	J.
9	19	59	56	51	19·1	.	J. L. 38532.
7	20	0	26	64	12·8	.	J. P. 1.
8		0	29	51	7·7	.	J. L. 38565.
6		0	35	64	11·4	3361	R. 8012, G. 3037, P. 3, Br. 2580.
6·7		0	50	51	23·3	3358	L. 38577, R. 8016, G. 3036.
6		3	1	61	32·2	3370[2]	G. 3052, P. 25, Br. 3586.
9·0		5	7	79	3·1	3395	L. 38923[2].
8·9		5	17	54	31·7	3377	G. 3063.
7		5	41	65	50·9	3380[2]	
8·9		6	10	54	28·4	3379	G. 3075.
.		6	34	73	53·2	3393	
6		6	38	73	27·0	3392	
7		7	3	67	36·0	3390	
8		7	12	47	15·8	3385	L. 38852, R. 8133, G. 3079.
7·8		7	34	60	52·6	3387	P. 56.
9		7	48	79	5·6	3412	F. 2.244, L. 39038[2].
8		9	15	54	41·7	3396	G. 3098.
7·8		9	28	70	17·5	3405	
7		9	34	54	39·2	3399	G. 3101.
8		9	49	46	57·6	.	J. L. 38978.
7·8		10	23	70	21·8	3414	
8		10	28	79	13·1	3419[2]	F. 2.245, L. 39147[4], S. 1204.
6		10	33	60	9·5	3406	R. 8167. G. 3111, P. 82, Br. 2615.
8		11	21	77	4·1	.	J.
6		11	25	58	27·4	3413	
7·8		11	31	52	1·1	3411	L. 39063, G. 3119
8		12	17	51	54·6	3417	L. 39098, G. 3126.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
7·8	20h	13m	19s	77°	21'1	.	F. 2,246, J. L. 39233[3], P. 119, Dorp. 175.
7·8		13	42	73	29·5	3430	
7·8		13	43	73	30·1	3431	
8		13	57	60	27·7	3421	R. 8211.
8		13	58	49	0·3	.	J. Br. 2621.
4·5		14	5	77	14·0	3438	F. 2,247, L. 39264[4], R. 8218, G. 3148, P. 126, Br. 2632, St. 2462, Dorp. 174.
7·8		14	31	54	54·3	3423	G. 3142, St. 2459.
7		14	41	72	24·6	3433[2]	G. 3147.
7		14	53	46	20·4	3424	L. 39189, R. 8225, G. 3143.
9		15	54	68	44·3	3439	
7·8		15	56	60	7·3	3432	R. 8246.
7		16	2	72	6·9	3442[2]	G. 3156.
9		17	40	54	43·4	.	J.
7		18	29	54	25·5	3446	G. 3165.
6		18	55	54	9·9	3447	G. 3167.
8		19	30	52	1·3	3449	J. L. 39385.
8		20	1	59	16·1	3452	R. 8300.
8		20	42	54	29·7	.	J.
6		21	26	54	10·1	3457	G. 3181.
8		21	30	52	36·6	3456	L. 39468.
7		21	43	68	55·1	3467	
7		21	48	59	5·1	3462[2]	R. 8330, G. 3184.
9		22	5	60	46·9	.	J, R. 8339.
7		23	32	59	34·6	3468	
8		23	36	45	11·9	.	J. L. 39543.
8		23	38	48	23·7	.	J. L. 39551, P. 183, Br. 2641.
8·9		23	55	45	12·6	.	J. L. 39561.
8		23	56	48	20·8	.	J. P. 184.
8		24	1	48	44·5	.	J. L. 39572, P. 186.
7·8		24	19	66	37·2	3475[2]	
7·8		25	24	57	36·9	3479	
7		25	26	68	48·3	3485[3]	R. 8404, G. 3208.
6		25	30	55	32·4	.	J. R. 8382.
8·9		25	54	75	31·5	.	J. L. 39736.
7·8		25	57	51	45·9	3480	L. 39661[2], G. 3206.
5		26	50	62	27·9	3491	R. 8431, G. 3218, P. 211, Br. 2651, A. 468.
6		26	50	51	46·5	3488	L. 39696[2], G. 3213.
6·7		27	0	57	45·7	3490	
7		27	26	56	22·0	3493	
5		27	54	56	14·7	3494	G. 3221, P. 217.
6		28	50	59	53 3	3500	R. 8468, G. 3233, P. 222.
8·9		29	46	48	38·1	.	J. L. 39823, P. 230.
6·7		30	8	64	51·5	3509	
8·9		32	14	68	18·6	3518	
6·7		32	44	58	36·8	3517	[Br. 2701. Dorp. 177, S. 1229.
7·8		36	33	80	53·5	3558	F. 2,256, L. 40176, G. 3268, P. 316.
8		37	1	45	16·1	.	J.
7		38	19	80	32·1	3574	F. 2,258, L. 40244, G. 3277, P. 333, Br. 2705, A. 475, Dorp. 178, S. 1231.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
9	20h	38m	20s	67°	14'1	3548	
7		38	24	51	43·2	3541	
6·7		38	42	69	8·3	3553	
6·7		39	15	56	32·7	3550	G. 3272.
7		40	0	46	47·0	3552	
9		40	44	65	45·4	3565[2]	
8		41	37	46	31·9	.	J. R. 8563.
7		42	2	78	52·0	3589	J. Br. 2711, L. 40346.
8		42	16	69	4·9	3584[2]	G. 3294.
10		42	30	50	9·1	.	J.
6·7		43	34	69	10·5	3591[2]	G. 3301, P. 359.
7		44	33	46	4·5	3583	L. 40340. G. 3302.
7·8		46	9	56	12·5	3596	G. 3310.
.		46	42	67	26·3	3602[2]	
7		47	31	63	27·3	3606	
.		49	38	73	53·7	3624[2]	
7		50	18	61	10·1	3619	
6		52	58	65	4·8	3632[2]	
8		53	11	69	20·5	3636[2]	G. 3359.
7		53	56	65	6·0	3641	
9		54	16	69	25·0	3648	
9		54	43	68	47·1	3651	
7		54	50	48	3·8	.	J. L. 40769, P. 440.
8		56	19	61	15·1	3653	
7		56	47	60	52·8	3655	
7		57	37	56	27·0	3656	G. 3375.
9		59	19	71	42·7	3686	
7·8	20	59	38	51	46·2	3674	L. 40963, St. 2554.
8	21	0	45	51	59·3	3687	L. 41007, R. 8909, P. 490.
7·8		2	31	50	57·0	3693	L. 41076[2], G. 3390.
8		4	23	74	53·9	3708[3]	L. 41229.
8		4	31	74	59·3	3712[3]	L. 41236.
7		5	33	67	36·9	3717	
6·7		7	14	65	2·5	3727[2]	R. 9047, G. 3414.
7		7	51	65	30·7	3732	J.
7		8	28	75	45·3	3739	
7		8	32	77	29·0	3741[3]	L. 41402[2], G. 3419, P. 72, Br. 2777, St. 2579, Dorp. 183.
9		8	53	72	59·3	3738	
7		10	21	74	34·9	3749	L. 41447, G. 3426.
5		12	31	55	8·2	3752	R. 9118, G. 3428.
7·8		13	13	75	39·2	3762	J. L. 41565, S. 1259.
9		13	22	67	46·8	3756	
7		15	34	55	49·5	3764	G. 3440.
7		16	23	55	52·2	3768	G. 3445.
7		18	39	50	58·8	3773	L. 41717[2], G. 3453.
9		18	43	80	8·5	3796	F. 2,268, J. L. 41803, S. 1266, Dorp. 185.
7·8		19	24	48	38·6	3778[2]	L. 41743, G. 3458.
7·8		19	41	80	33·9	3800	F. 2,269, J. L. 41852, S. 1268.
7·8		20	15	65	29·6	3788	
8		20	53	65	27·8	3794	
8		21	42	45	43·8	.	J. L. 41809, P. 157.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8	21h	23m	3s	79°	40'3	3827²	F. 2,270, L. 41971², G. 3477, St. 2603, S. 1270.
6		23	3	59	3·8	3804²	G. 3471, P. 166.
7·8		23	46	75	51·8	3821²	L. 41966, G. 3478.
6·7		23	54	54	43·7	3810	G. 3474, P. 170.
8		24	34	65	58·2	3817²	P. 183.
6		24	42	66	7·3	3819²	R. 9245, G. 3481, P. 185, Br. 2805.
8		24	48	65	12·6	.	J. R. 9249.
8		24	55	75	17·2	3830	L. 42023, G. 3486.
8		25	49	54	43·1	3825	
7		25	56	51	29·9	3826	L. 41989², G. 3485.
7		26	16	66	21·4	3832	
5		26	39	59	45·8	3831	G. 3489.
7		29	0	50	59·8	3843	L. 42119², G. 3500.
8		29	10	46	23·2	.	J.
7		30	18	63	2·8	3849	
7		31	10	66	1·4	3858²	R. 9324, G. 3516.
7		31	23	66	4·1	3860²	R. 9331, G. 3517.
7·8		32	13	62	59·6	3868	R. 9344.
6		32	23	53	20·0	3866	G. 3523.
7		32	48	49	5·1	3869	G. 3524.
7·8		33	17	52	52·0	3872	L. 42276², G. 3530.
8		34	43	53	15·3	.	J.
6		34	51	63	30·3	3875	
6		35	29	54	9·3	3876	R. 9404, G. 3544.
8		37	45	51	41·1	3886	L. 42435, G. 3559.
5		39	35	70	35·0	3905²	R. 9479, G. 3566, P. 292, Br. 2856.
7		39	39	51	32·5	3901	L. 42493³, G. 3564.
7		39	44	60	11·4	3904	R. 9480.
9		40	7	61	47·9	.	J.
5		40	53	60	23·6	3909	R. 9502, G. 3569, P. 297, Br. 2857, A. 501.
5		41	7	71	35·8	3913	R. 9509, G. 3572, P. 302, Br. 2861.
8		41	34	60	21·8	.	J. R. 9518.
9		42	3	71	20·2	.	J.
8·9		42	19	65	12·5	3914	
8·9		43	14	48	56·6	3917	L. 42610, G. 3577.
.		44	16	64	26·2	3923	R. 9568, G. 3588.
7		44	27	51	57·7	3922	L. 42651², G. 3586.
7·8		45	45	64	29·8	3934	G. 3594.
7·8		46	40	55	3·1	3940	R. 9615, G. 3598, St. 2641.
7		46	57	59	11·4	3938	
7		47	4	54	17·9	3937	G. 3601, P. 331.
8·9		47	55	62	21·5	3944	St. 2645.
6·7		48	5	61	58·1	3945	G. 3609.
9		48	55	61	50·5	.	J.
8·9		49	7	46	42·2	3948	L. 42798, G. 3610.
7·8		49	16	61	52·1	3951	G. 3612, St. 2647.
8		49	21	61	51·3	3952	G. 3613.
7		49	36	67	45·2	3954	
8		49	49	51	46·8	.	J. L. 42838.
7		50	0	68	57·1	.	J.
7		50	0	71	44·7	3957²	J. Br. 2876.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
7	21ʰ	50ᵐ	51ˢ	61°	15′7	3959	
6		50	54	45	50·5	.	J.
8		51	2	77	1·5	3973[2]	
5		52	12	62	52·5	3971	R. 9732, G. 3633, P. 360.
7·8		52	58	65	16·4	3977	R. 9748, G. 3636.
7		53	10	65	24·2	3979	G. 3637.
7		53	21	65	23·1	3981	G. 3639.
6		54	19	79	33·4	.	F. 2,287.
6		54	22	54	21·3	3984	
6·7		56	4	52	7·4	3988	L. 43030[3], G. 3652, P. 383.
8·9		56	53	65	19·3	3994	G. 3661.
8·9		56	54	69	35·2	3998	R. 9805.
7		56	56	75	19·8	4002	
8·9		57	58	65	4·5	4003	R. 9819, G. 3668.
7		58	36	65	18·0	4010[2]	R. 9828, G. 3671.
7·8		59	12	50	56·1	4012	L. 43133, R. 9833, G. 3673.
8		59	33	77	23·6	4020	
8	21	59	43	60	35·6	.	J.
7·8	22	0	35	74	35·6	4023	L. 43238.
8		1	4	66	0·4	4021	R. 9858.
8		1	46	65	55·7	4027	R. 9863.
8		2	21	66	11·0	4029	R. 9876.
8		3	4	60	49·0	.	J.
7		3	15	67	31·7	4033	
7·8		3	50	63	22·9	4036	J.
7·8		4	13	67	44·7	4038	
8		4	56	66	56·6	4046	
7·8		5	13	71	31·8	4052	
9		5	46	67	24·4	4054	
9		6	6	61	31·2	.	J.
7·8		6	8	62	37·3	.	J. St. 2681.
6		6	10	58	38·2	4053	G. 3713, P. 34, Br. 2927.
7		6	29	58	56·5	.	J. St. 2683.
7·8		6	34	54	19·1	4059	G. 3714.
8		6	45	59	18·7	.	J.
9		6	46	54	15·1	.	J.
8		7	12	62	42·4	.	J.
7·8		7	28	54	32·0	4061	G. 3720.
7·8		7	34	54	41·4	4071	G. 3721.
8		7	35	51	47·0	.	J. L. 43441.
8		7	38	51	36·7	4072	L. 43444, G. 3722.
9		7	59	51	59·3	.	J.
8·9		8	12	66	9·6	4081	R. 10013.
7·8		8	22	51	43·9	4080	G. 3726.
9		8	35	54	39·4	.	J.
7·8		9	10	49	37·0	4082	
7·8		9	37	58	19·9	4084	G. 3730.
8		9	42	66	8·9	4087	R. 10043.
7·8		10	0	72	31·4	4090	J. Br. 2942, St. 2696.
8		10	11	69	6·7	4089	
8		11	2	69	22·8	4092[2]	
6		12	34	65	20·4	4097[2]	R. 10103, G. 3739.
7		12	57	69	5·9	4102	
7		13	37	69	16·2	4104[3]	

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
7	22ʰ	14ᵐ	19ˢ	56°	7′5	4109	R. 10134, G. 3746, P. 80.
6·7		14	32	54	3·2	4111	
10		14	41	48	43·1	.	J.
7		15	56	55	59·5	4114	
8·9		16	9	74	21·5	4122	G. 3754.
7		16	19	66	10·1	4115[2]	J. R. 10179.
8		16	54	75	13·1	4130	L. 43803, G. 3762.
5·6		17	11	56	29·2	4129	R. 10199, G. 3758.
8		17	59	70	54·0	4134	
8		18	38	78	6·7	4141	
7·8		19	38	53	0·8	4137	G. 3771.
7·8		19	46	53	8·5	4138[2]	G. 3772.
8		20	19	53	18·0	4142	G. 3775.
7·8		21	49	68	14·4	4148	
7		22	2	72	48·0	4154	
6		23	11	53	26·3	4155	G. 3789.
8		23	13	51	41·0	.	J. L. 44002.
7		23	15	76	37·8	4164	G. 3796.
7		23	29	72	41·2	4161	
8		24	47	65	40·1	4166[2]	R. 10346.
7		24	57	60	48·8	4165	G. 3802.
6		25	27	77	58·8	4177[2]	L. 44129, G. 3809, P. 150, Br. 2980, Dorp. 197.
6		26	4	79	53·6	4185	F. 2,299, G. 3814.
8		26	8	77	45·5	4180	
8·9		27	40	65	11·1	4186	
5·6		28	23	78	0·5	4203[2]	L. 44227, G. 3831, P. 168, S. 1311, Br. 2988, Dorp. 196.
7		28	42	65	0·9	4192	R. 10420.
7·8		29	20	52	23·2	4196	L. 44217, R. 10436, G. 3830.
8·9		29	31	56	10·7	4200	G. 3832.
7·8		29	35	56	2·8	4201	R. 10440, G. 3833.
5·6		30	54	50	43·8	4209[2]	L. 44286[2], R. 10461, G. 3839, P. 173, Br. 2987.
9		31	0	65	16·7	4212	R. 10462.
7		32	21	64	26·2	4219	
6·7		32	25	55	58·6	4217	G. 3847.
7		32	53	65	19·5	4225[2]	R. 10496.
6·7		32	54	53	19·8	4221	
7		33	48	74	33·0	4230[3]	L. 44439, G. 3857.
7		35	30	65	40·9	4235[2]	R. 10547.
6·7		35	59	74	50·1	4244	L. 44507.
8		36	35	45	12·1	4241	L. 44497, G. 3866, B. Z. 383.
8		38	5	51	47·7	.	J.
7		38	10	77	11·6	4258[2]	
6		38	13	66	54·7	4252	R. 10586.
7		38	15	51	41·3	4251	L. 44544, G. 3877.
8·9		38	35	73	30·3	4260	L. 44593, G. 3883.
7		38	46	76	47·3	4261[2]	
6·7		38	51	57	19·5	4253[2]	G. 3881.
7·8		38	57	80	33·9	4266	F. 2,304, L. 44629, G. 3887, Dorp. 199, S. 1317.
7·8		40	41	53	55·2	4264	G. 3890.
8		41	15	77	41·1	4274	J. L. 44676.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8	22h	41m	44s	76°	22'9	4277	
6·7		42	15	53	34·9	4270	G. 3894.
8		42	25	66	5·7	4275²	R. 10673.
8·9		42	37	70	43·1	4280	
5		43	15	55	4·0	4281	G. 3900.
4		44	4	65	22·3	4287²	R. 10702, G. 3905, Br. 3022, P. 238, A. 529, St. 2759.
9		45	48	74	19·5	4300	L. 44819.
7		47	11	66	46·3	4302	J.
7·8		47	38	79	31·9	4305³	F. 2,306, L 44881 R. 10743, G. 3922.
8		47	58	66	11·6	4307	
8		48	23	63	26 5	4308	
8·9		49	40	73	46·2	4317	L. 44923
7		50	4	69	27·4	4319	
8		50	6	67	46·6	4318	
7·8		50	28	71	45·3	4323	
7		50	32	59	7·1	4320	G. 3937.
6·7		50	34	78	3·6	4328	L. 44965.
8		50	52	72	0·0	4326	J. St. 2774.
7·8		51	0	53	9·4	4322	
8		51	3	54	59·9	4324	
7·8		51	17	71	59·7	4329²	J. St. 2777.
8		51	29	79	23·6	4336²	F. 2,310, L. 45013, G. 3942.
6		52	21	51	48·3	4332	L. 44996, G. 3940.
7		52	21	51	27·5	4333	L. 44998², G. 3941, P. 276.
6		52	41	58	58·0	4335²	R. 10787, G. 3945
8		53	39	69	25·1	4341	
7		54	51	56	15·5	.	Br. 3044, J.
7·8		54	52	50	0·0	4342	G. 3956.
7·8		55	12	59	20·9	4343	G. 3959.
7·8		55	53	59	0·2	4346	G. 3964.
7		55	56	54	23·2	4345	G. 3965.
8		56	4	58	45·4	4347	G. 3966.
8		56	8	58	42·5	4348	J.
7		56	52	59	35·7	4351	G. 3971.
8		57	10	63	21·8	4355	
9		57	37	59	39·3	.	J.
7		58	31	79	55·8	4372	F. 2,317, L. 45245, G. 3980, Br. 3067, S. 1335.
9		58	52	74	35·5	.	J.
5·6	22	59	56	58	34·0	4376	G. 3984, P. 308, Br. 3061.
6·7	23	0	31	58	52·4	4380	G. 3990.
6·7		1	22	62	46·7	4382	G. 3993.
7·8		1	36	69	48·4	4384²	St. 2793.
7		3	19	56	35·6	.	J.
7·8		4	4	52	12·1	4398	L. 45403, G. 4066.
9		4	8	52	10·2	.	J.
9		6	3	45	12·0	.	J. L. 45484, B. Z. 383.
8		6	42	66	13·0	4409	J. R. 10924.
7·8		8	9	53	29·9	4414	
7		8	25	64	34·0	4415	R. 10949.
7		8	39	64	4·1	4416	
9		8	46	66	57·1	4417	R. 10959.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
7·8	23h	9m	1s	73°	22'3	4420²	L. 45595, R. 10966, G. 4022, Br. 3085.
5·6		9	25	52	21·8	4419	R. 10974, G. 4023, A. 543, Br. 3084.
.		10	29	75	55·5	4432	
6·7		11	23	77	17·4	4434	
7		11	46	74	26·2	4435	L. 45695, G. 4033.
6		12	35	61	52·6	4440	R. 11033.
8		14	28	53	57·1	4448	G. 4046.
7·8		15	28	53	21·5	4456	L. 45808, G. 4049.
.		15	34	70	40·7	4461	
9		15	35	53	8·4	.	J.
6·7		16	21	53	9·9	4463	L. 45832, G. 4051, P. 73.
8		17	40	54	13·0	4469	R. 11152, G. 4057.
7		18	14	54	33·5	4471	R. 11163.
7·8		20	23	64	45·3	4478	R. 11210, G. 4070.
8·9		20	57	64	29·7	4481	
9		21	20	79	17·9	.	F. 2,320.
7		21	27	52	47·8	4483	L. 45989², G. 4072.
7		21	44	55	50·7	4484	
8·9		22	3	78	55·4	4489	F. 2,321.
7		22	28	55	56·0	4488	R. 11259.
7		23	28	63	31·3	4492	J. R. 11281.
8		23	38	63	27·0	4496	R. 11288.
8		23	50	51	32·5	.	J. L. 46087.
9		24	45	71	6·8	.	J.
7		25	7	52	48·9	4499	L. 46136, R. 11325, G. 4087.
10		25	23	80	8·0	4506	F. 2,323, S. 1359.
7		25	49	71	7·8	4503	J. Br. 3135.
7		25	52	56	32·2	.	J.
6		26	0	59	32·2	4502	
7		26	17	59	10·7	4509	
6		26	17	59	35·8	4510	
10		27	35	80	12·1	4519	F. 2,324.
8·9		27	47	51	31·2	4515	L. 46236, G. 4096.
7·8		27	54	51	25·0	4516	L. 46238, G. 4097.
6		28	10	70	46·1	4520²	G. 4100, Br. 3140.
8·9		29	22	51	24·7	4524	G. 4102.
6·7		30	54	57	46·8	4531	G. 4110.
7		31	25	51	23·3	.	J.
7		32	6	55	5·7	4536	
7		34	37	67	47·8	4547	
8		34	55	63	38·4	4548	R. 11496, G. 4130.
7		35	25	52	16·6	.	J. Br. 3158.
8·9		36	43	54	19 8	4553	L. 46529, R. 11525, G. 4132.
7·8		36	46	45	30·2	.	J. L. 46531, P. 171, St. 2844.
8·9		36	48	54	36·8	4554	L. 46533, G. 4133.
7·8		36	53	45	23·3	.	J. P. 172.
6·7		37	7	54	55·4	4556	L. 46524, G. 4136, P. 175.
7		37	11	49	42·7	.	J.
8		38	28	62	26·4	4558	
7		38	30	59	35·8	4559	R. 11554, St. 2848.
7		39	0	63	25·4	4561	
8		39	6	45	20·4	.	J. L. 46597.

Grösse	Rectascension 1842			Declination 1842		Fedor.	Andere Quellen
8·9	23ʰ	39ᵐ	45ˢ	45°	8′4	.	J. L. 46621, R. 11583, B. Z. 383.
7		41	11	59	6·0	.	J. R. 11625, Br. 3168.
9		42	9	74	53·0	4573	L. 46694.
7		42	30	50	44·7	4574	L. 46700², R. 11656, G. 4148, P. 204.
8·9		42	49	53	19·4	4577	L. 46707, G. 4150, P. 205.
9		44	45	74	39·8	4282²	L. 46787, R. 11697, G. 4154, P. 218.
8		44	49	53	23·5	4581	L. 46786, R. 11698.
8·9		44	58	53	20·5	4584	L. 46798, R. 11706.
6·7		45	16	59	49·5	4585	G. 4156.
10		45	22	74	38·1	.	J. L. 46816.
7		48	59	54	57·6	.	J. L. 46942, P. 236.
8		49	32	78	53·4	4604	F. 2,333, L. 46964.
9		49	33	71	58·8	4603	
8		50	9	66	22·8	4608	R. 11805.
8		50	10	68	29·9	4609	
.		50	24	50	30·6	.	J.
9		50	34	50	26·7	.	J.
7		50	41	68	27·8	4612	
8		50	52	76	23·0	4613	
7		52	32	58	40·9	.	J.
7·8		53	21	59	57·5	4625	L. 47101, G. 4196.
6		53	47	64	39·4	4631	
8		54	36	65	13·2	.	J. R. 11911.
8		55	8	75	25·7	4641	
8		55	23	52	26·0	4642	L. 47173, G. 4208.
9		55	55	48	48·9	.	J.
7		56	8	61	24·5	4647	L. 47197, R. 11936, P. 265, Br. 3205, G. 4217.
8		56	9	64	16·4	4648	
6·7		56	32	66	17·1	4649	G. 4220.
7		56	35	69	36·3	4650	G. 4221.
6		56	43	69	55·6	4651	
7		56	48	57	39·2	.	J. Br. 3207, St. 2868.
8		56	51	50	18·1	.	J.
8·9		57	21	75	24·5	4655	
8		57	22	49	38·5	.	J. L. 47256, R. 11955.
7		57	26	52	17·5	4656	L. 47239, G. 4227.
7·8		57	50	48	44·5	4657²	L. 47246, G. 4229.
6·7		58	1	57	33·3	.	J. Br. 3210, St. 2871.
8		58	9	67	45·4	4659	G. 4232.
8		58	28	69	17·4	.	J.
8		59	15	68	12·0	4662	G. 4235.

Untersuchungen über einzelne Sterne aus den Pariser Memoiren von 1789 und 1790.

Die Nummern beziehen sich auf den Katalog von Fedorenko.

Nr. 24 = M. p. 213. $0^h 6^m 50^s.4$ l. 11° 49′ st. 39′, im Kataloge $0^h 5^m 46^s.41$ 60° 42′ 1″.5. Nach der Vergleichung mit Arg. und anderen Quellen.

„ 31 = M. p. 213. $0^h 7^m 16^s.4$ l. 11° 40′ st. 41′, indem der Stern nach anderen Quellen 1′ südlicher steht.

„ 36 = M. p. 374. $12^h 6^m 39^s.8$. Die Z. D. scheint 30″ zu klein, oder die Decl. 30″ zu gross zu sein.

„ 41 = M. p. 217. $0^h 9^m 53^s.5$. Aus Arg. und Lal. folgt, dass die Zeit 1^m zu gross ist.

„ 47 = M. p. 216. $0^h 9^m 28^s$ l. 16° 25′ st. 20′, indem der Stern nach Johnson 5′ nördlicher steht.

„ 50 = M. p. 216. $0^h 9^m 44^s$ l. 16° 24′ st. 19′, indem der Stern nach Johnson 5′ nördlicher steht.

„ 79. Die Decl. ist im Kataloge 10′ zu klein angesetzt.

„ 82 = M. p. 207. $14^h 52^m 14^s.1$; die Fäden geben $14^s.1$ u. $44^s.16$. Im Kataloge ist fälschlich Faden 2 um + 30^s corrigirt. Aus Gr. 92 folgt, dass Faden 3 um — 30^s zu ändern und dann im Kataloge zu lesen ist $22^m 42^s.47$.

„ 91 = M. p. 220. $0^h 23^m 40^s$. Die Decl. folgt 37″.3 grösser als aus Nr. 92 und stimmt auch nicht mit Arg. Die Z. D. enthält daher wahrscheinlich einen Fehler von 30″ oder 45″.

„ 135 = M. p. 216. $0^h 40^m 16^s$ l. 16° 24′ st. 19′, da der Stern nach anderen Quellen 5′ nördlicher steht.

„ 141 = M. p. 216. $0^h 42^m 20^s.6$ l. 16° 23′ st. 18′, indem der Stern nach anderen Quellen 5′ nördlicher steht.

„ 151 = M. p. 207. $15^h 15^m 18^s$ 87° 45′ 12″ l. 87° 50′, indem der Stern nach anderen Quellen 5′ südlicher steht.

„ 168 = M. p. 216. $0^h 51^m 38^s.8$ l. 15° 57′ st. 55′, indem der Stern nach anderen Quellen 2′ nördlicher steht.

„ 203 = M. p. 372. $13^h 4^m 5^s.5$. Bei der Reduction ist Faden 1 wie Faden 2 behandelt. Die Rectascension wird $1^h 5^m 22^s.87$ und der Stern identisch mit Nr. 207.

„ 211 = M. p. 220. $1^h 7^m 14^s$ l. Faden 1 u. 2 st. 2 u. 3. Die Rectascension des Katalogs wird dann $1^h 8^m 36^s.07$ und der Stern wird identisch mit Arg. 1425.

„ 225 = M. p. 220. $1^h 13^m 43^s$. Faden 1 ist richtig; Faden 2 und die A.R. ist 1^m zu gross.

„ 236 = M. p. 214. $1^h 18^m 50^s$. Die Decl. folgt etwa 29″ grösser als aus Gr. und J., wahrscheinlich ist also die Z. D. zu lesen 16″ st. 46″.

„ 263 = M. p. 216. $1^h 25^m 17^s$. Z. D. und Decl. sind 7′ zu klein.

„ 277 = M. p. 222. $1^h 26^m 22^s$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

Nr. 279 = M. p. 216. $1^h 30^m 7^s 8$ l. 17° 36′ st. 31′, indem der Stern nach anderen Beobachtungen 5′ nördlicher steht. In der H. C. steht der Stern ebenfalls 5′ zu südlich.

„ 288. Dieser Stern hat eine jährliche eigene Bewegung von etwa 0·7 Bogensecunden des grössten Kreises. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich:

aus Fed.	$1^h 36^m 19^s 13$	63° 4′ 23″6	1789·7
„ Piazzi . . .	19·43	18·5	.
„ Gr.	20·16	16·0	.
„ Taylor . . .	23·21	11·3	.
„ Arg.	23·42	7·0	1842·7
„ Johnson 1846	.	8·5	1846·9
„ „ 1849	24·06		1850·0
Wiener Mer. Beob.	25·52	6·9	1853·9

Der Stern ist auch Baily Flamstead Nr. 203. Aus der Vergleichung dieser Beobachtung mit der in den Mém. folgt die eigene Bewegung in Declination = — 0″5, also doppelt so gross als aus den angeführten Beobachtungen.

„ 313 = M. p. 207. $16^h 10^m 59^s$. Wahrscheinlich ist zu lesen 88° 11′ 0″ st. 15″, da die Decl. aus anderen Beobachtungen um etwa 15″ grösser folgt.

„ 314 Die Präcession muss heissen $4^s 406$.

„ 319 = M. p. 372. $13^h 40^m 52^s 5$. Die Zeit ist fehlerhaft und etwa 22^s zu gross.

„ 337 = M. p. 219. $1^h 45^m 54^s 5$. Die Zeit ist im Kataloge 1^m zu klein angesetzt.

„ 340 = M. p. 223. $1^h 46^m 17^s$ l. 29° 26′ st. 36′ nach Arg. u. Gr. Im Kataloge ist dann zu lesen $1^h 46^m 32^s 47$ 78° 19′ 39″8. Durch diese Correction wird die Differenz der Fäden nur $0^s 39$, die vorher $2^s 16$ war.

„ 345[2] und 347[3]. Der nachfolgende hellere dieser beiden Sterne steht bei Arg. 6″1, bei Johnson 1848 3″2 südlicher als der vorangehende. Daraus ergibt sich, dass auf p. 223 $1^h 47^m 1^s 2$ und $47^m 19^s$ die Z. D. zu vertauschen sind. Da aber diese beiden Sterne als Fundamentalsterne für die Berechnung der Reductionstafel gedient haben, so gibt die Tafel die Declinationen etwas zu gross. Auf p. 372 $13^h 50^m 16^s$ muss man wohl annehmen, dass die Z. D. des ersten Sternes statt der des zweiten abgelesen ist.

„ 362 = M. p. 216. $1^h 55^m 59^s$. Die Zeit ist 1^m zu vergrössern.

„ 363 = M. p. 216. $1^h 56^m 18^s 6$. Die Zeit ist 1^m zu vergrössern.

„ 364 = M. p. 216. $1^h 56^m 49^s$. Die Zeit ist 1^m zu vergrössern.

„ 366 = M. p. 219. $1^h 57^m 43^s 2$. Z. D. und Decl. sind 1′ zu gross.

„ 368 = M. p. 222. $1^h 57^m 16^s$. Die Decl. weicht beträchtlich ab von Nr. 367 und anderen Beobachtungen. Wahrscheinlich ist die Z. D. 15″ zu klein.

„ 373 l. 78° st. 70°. Druckfehler des Katalogs.

„ 407. Die Zeit ist im Kataloge 1^m zu gross angesetzt.

„ 409 = M. p. 219. $2^h 17^m 50^s 5$ l. 20° 49′ st. 44′, da der Stern nach anderen Quellen 5′ nördlicher steht.

„ 424. Die Decl. ist im Kataloge 1′ zu klein angesetzt.

Nr. 425. Die Decl. ist im Kataloge um 1′ zu klein angesetzt.

„ 428. Die Decl. ist im Kataloge um 1′ zu klein angesetzt.

„ 442 = M. p. 220. $2^h\ 31^m\ 7^s$. Die Rectascension für 1842 wird $2^h\ 34^m\ 40^s.40$, während Arg. (2 Beob.) hat $2^h\ 34^m\ 48^s.60$.

„ 443 = M. p. 220. $2^h\ 29^m\ 47^s$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 446 und 449 = M. p. 219. $2^h\ 29^m\ 43^s$ und $31^m\ 16^s$. Bei diesen beiden Sternen ist die Zeit 1^m zu gross, ausserdem sind die Z. D. zu vertauschen, es ist dann im Kataloge zu lesen: Nr. 446 $2^h\ 30^m\ 15^s.82$ $70^0\ 51'\ 33''.7$. Nr. 449. $2^h\ 29^m\ 59^s.95$ $69^0\ 36'\ 13''.9$. Dadurch verschwindet auch die von Fed. angemerkte Abweichung der Fäden bei Nr. 446.

„ 448 = M. p. 219. $2^h\ 32^m\ 33^s$. Die A. R. ist im Kataloge genau 10^s zu klein angesetzt.

„ 459 = M. p. 372. $14^h\ 35^m\ 32^s.4$. Die Decl. ist 15″ zu klein, nach Vergleichung mit Nr. 458 und Arg. 3226.

„ 463 = M. p. 216. $2^h\ 34^m\ 51^s$. Der Stern steht nach anderen Quellen 1^m früher.

„ 465 = M. p. 374. $14^h\ 36^m\ 31^s.5$ l. F. 3 st. 2. Die A. R. des Katalogs wird dann $2^h\ 34^m\ 44^s.16$, weicht aber noch mehrere Secunden von Nr. 457 und anderen Beobachtungen ab.

„ 531 = M. p. 374. $15^h\ 3^m\ 14^s.2$. Aus den Mém. folgt die A. R. 1790 $3^h\ 1^m\ 20^s.93$. Der Stern ist = Nr. 526, gibt aber die A. R. noch um mehrere Secunden zu gross. Bei der Reduction ist Fad. 3 wie Faden 2 behandelt.

„ 539 = M. p. 219. $3^h\ 6^m\ 6^s.2$. Die Rectascension für 1842 folgt $3^h\ 9^m\ 59^s.79$. Aus Lal. folgt $3^h\ 10^m\ 21^s.55$, aus Arg. $3^h\ 10^m\ 21^s.16$. Die Zeit ist daher in den Mém. wohl 20^s zu klein angesetzt.

„ 546 = M. p. 219. $3^h\ 8^m\ 38^s.5$. Dieser Stern ist nicht am Himmel. Offenbar ist zu lesen Faden 1 u. 2 statt 2 u. 3, der Stern ist dann Arg. 3757, die Rectascension ist um + $1^m\ 18^s.32$ oder in $3^h\ 9^m\ 57^s.50$ zu ändern.

„ 566 = M. p. 369. $3^h\ 14^m\ 49^s$ l. F. 1 st. 2 und im Kataloge $3^h\ 17^m\ 31^s.86$, der Stern wird dann identisch mit Nr. 573.

„ 580 = M. p. 216. $3^h\ 23^m\ 57^s$. Die Zeit ist 1^m zu klein.

„ 582 = M. p. 216. $3^h\ 24^m\ 44^s$. Die Zeit ist 1^m zu klein, ausserdem ist zu lesen $16^0\ 24'$ st. 29′; im Kataloge $65^0\ 17'$.

„ 596 l. $74^0\ 0'$ st. $73^0\ 59'$. Fehler des Katalogs.

„ 597 = M. p. 216. $3^h\ 29^m\ 56^s.5$. Die Declination folgt 25″.9 kleiner als aus Groombr. Die Z. D. scheint daher 30″ zu klein zu sein.

„ 598 = M. p. 219. $3^h\ 31^m\ 32^s$. Die Z. D. und Decl. sind um 5′ zu vergrössern, die A. R. des Katalogs ändert sich dadurch um — $0^s.22$.

„ 648 = M. p. 216. $3^h\ 53^m\ 39^s$. Z. D und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 661 = M. p. 216. $4^h\ 1^m\ 8^s.5$. Z. D. und Decl. sind um 5′ zu vergrössern.

„ 670 l. 84^0 st. 85^0. Fehler des Katalogs.

„ 671 = M. p. 22. $4^h\ 5^m\ 22^s.5$. Präcession l. $7^s.626$ st. $7^s.980$. Fed. hat die Z. D. um — 1^0 corrigirt; ausserdem sind aber Z. D. und Decl. noch um — 1′ zu corrigiren.

Nr. 674 = M. p. 219. $4^h\ 5^m\ 41^s$. Die Decl. folgt 32″0 grösser als aus Arg. 4734 und ist falsch; ohne Zweifel ist die Z. D. 30″ zu gross.

„ 680 = M. p. 222. $4^h\ 9^m\ 54^s5$. Fed. hat die Bemerkung: Faden 3 gibt 21^s22 weniger als Faden 2 und ist 20^s fehlerhaft. Offenbar ist aber Faden 3 um 1^m zu klein und mit der Z. D. 27° 35′ 30″ zu verbinden. Der Stern wird dann Gr. 832. Fad. 2 gehört zu Gr. 831, dessen Z. D. gar nicht abgelesen ist. Im Kataloge ist dann zu lesen $4^h\ 10^m\ 9^s21$ 76° 30′ 7″ und einzuschalten $4^h\ 10^m\ 47^s99$ 76° 28′ 54″5.

„ 685 = M. p. 216. $4^h\ 12^m\ 10^s$. Die Decl. folgt aus den Mém. 1′ grösser. Die Z. D. ist aber selbst 2′ zu gross, so dass im Kataloge zu lesen ist 67° 9′.

„ 696 = M. p. 216. $4^h\ 20^m\ 10^s5$. Die Z. D. u. Decl. sind um 5′ zu vergrössern.

„ 748 = M. p. 374. $5^h\ 11^m\ 31^s$ l. 89° st. 88°, im Kataloge 48°.

„ 756 = M. p. 375. $5^h\ 16^m\ 10^s$. Die Declination folgt 38″7 kleiner als aus Groombr. und ist fehlerhaft. Die Z. D. wird 30″ oder 45″ zu klein angesetzt sein.

„ 775 = M. p. 377. $5^h\ 24^m\ 7^s$. Die Decl. folgt 13″9 grösser als aus Groombr. und ist fehlerhaft. Wahrscheinlich ist also die Z. D. 15″ zu gross abgelesen.

„ 803 = M. p. 377. $5^h\ 39^m\ 51^s5$. Die Z. D. und Decl. sind um 5′ zu vergrössern.

„ 817 = M. p. 377. $5^h\ 42^m\ 59^s8$. Die Rectascension ist im Kataloge genau 10^s zu klein angesetzt.

„ 822 = M. p. 375. $5^h\ 43^m\ 44^s$. Z. D. u. Decl. sind 1′ zu gross.

„ 847 = M. p. 384. $5^h\ 54^m\ 19^s$. Z. D. u. Decl. sind um + 10′ zu corrigiren.

„ 848 = M. p. 375. $5^h\ 54^m\ 6^s5$ l. Faden 2 und 3 statt 1 u. 2, im Katalog $5^h\ 54^m\ 1^s69$.

„ 863 = M. p. 380. $5^h\ 58^m\ 40^s5$. Z. D. und Decl. sind 15′ zu gross.

„ 864 = M. p. 222. $5^h\ 58^m\ 43^s4$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 903 = M. p. 374. $6^h\ 8^m\ 48^s5$. Die Decl. folgt 28″6 kleiner, als aus Groombr. und ist falsch. Ohne Zweifel ist also die Z. D. 30″ zu klein.

„ 905. Dieser Stern hat eine jährliche eigene Bewegung in Declination von etwa 0″6. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich:

aus Fedor. . . .	$6^h\ 19^m\ 11^s11$	79° 43′ 35″8	1789·8
„ Piazzi . . .	9·82	43′ 25·1	
„ Groombr. . .	9·04	43′ 19·8	
„ Schwerd . .	9·31	43′ 11·6	1827·7
„ Taylor . .	11·32	43′ 4·8	
„ Argel. . . .	9·73	42′ 55·7	1843·1
„ Johns. 1846.	9·14	42′ 59·6	1846·2

Die Rectascension von Taylor weicht stark ab.

„ 946 = M. p. 384. $6^h\ 24^m\ 57^s5$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 947 = M. p. 375. $6^h\ 24^m\ 51^s$. Die A. R. ist im Kataloge genau 10^s zu klein angesetzt.

„ 955 = M. p. 381. $6^h\ 26^m\ 57^s5$ l. Fad. 1 st. 2. Im Kataloge $27^m\ 37^s61$. Die Beobachtung gehört offenbar zu dem Begleiter von Nr. 957.

Nr. 1072 = M. p. 376. $7^h 4^m 25^s$. Die Z. D. ist 15′ zu gross. Der Ort des Katalogs wird $7^h 4^m 22^s 57$ 52° 38′ 2″8.

„ 1080 und 1081 = M. p. 376. $7^h 6^m 11^s$ u. $7^h 6^m 13^s$. Die Z. D. und Decl. sind 3′ zu gross.

„ 1144. Die Rectascension ist im Kataloge 2^m zu klein angesetzt.

„ 1145 = M. p. 380. $7^h 24^m 12^s 5$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 1152 = M. p. 380. $7^h 24^m 26^s$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 1167 = M. p. 378. $7^h 29^m 45^s$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.

„ 1168 = M. p. 380. $7^h 31^m 28^s 7$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein, ausserdem ist die Zeit etwa 20^s zu klein.

„ 1178 = M. p. 391. $7^h 32^m 5^s$. Nach Vergleichung mit Schwerd 471 (2 Beob.) ist die Z. D. und Decl. um + 10′ zu corrigiren, dadurch ändert sich die Rectascension noch um + $4^s 04$ und die Präcession wird + $16^s 045$.

„ 1188 = M. p. 390. $7^h 32^m 55^s$. Z. D. und Decl. sind 3′ zu gross.

„ 1192 = M. p. 391. $7^h 39^m 35^s 5$. Die Zeit ist 5^m zu klein und der Stern identisch mit Nr. 1203.

„ 1204 = M. p. 387. $7^h 42^m 26^s$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 1239 = M. p. 384. $7^h 48^m 44^s 7$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 1242 = M. p. 386. $7^h 50^m 40^s 3$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.

„ 1244 = M. p. 377. $7^h 50^m 59^s$. Dieser Stern ist nicht am Himmel, offenbar ist die Z. D. 30′ zu gross und der Stern = Arg. 8580. Mit der ungeänderten Z. D. geben die Fäden $42^s 40$, $42^s 00$, $41^s 44$, mit der corrigirten $41^s 87$, $42^s 00$, $41^s 98$. Der Ort des Katalogs wird dann $7^h 51^m 11^s 03$ + $4^s 706$ 54° 8′ 17″5.

„ 1258 = M. p. 390. $7^h 53^m 48^s$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 1310 = M. p. 390. $8^h 5^m 2^s$. Die Zeit des Faden 1, sowie die A. R. des Katalogs sind 2^m zu klein. Faden 2 und 3 sind aber richtig.

„ 1316 = M. p. 386. $8^h 8^m 53^s 5$. Die Decl. für 1842 folgt 69° 2′ 18″0. Aus Schwerd folgt 1′ 49″8. Arg. hat 1′ 49″7. Die Z. D. und Decl. sind daher ohne Zweifel 30″ zu gross.

„ 1324 l. 50° st. 55°. Präcession $4^s 419$.

„ 1330. Diese Position ist in den Bemerkungen zum Kataloge nachträglich corrigirt.

„ 1360 = M. p. 381. $8^h 25^m 39^s 5$. Die Zeiten sind 1^m zu gross.

„ 1362 = M. p. 381. $8^h 26^m 20^s$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 1373 = M. p. 390. $8^h 29^m 45^s$. Die Decl. für 1842 folgt 78° 43′ 24″8, aus Schwerd folgt 78° 44′ 5″7, aus Arg. 78° 44′ 1″9. Die Z. D. scheint daher 30″ oder 45″ zu klein abgelesen zu sein.

„ 1380 = M. p. 383. $8^h 33^m 39^s 5$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.

„ 1384. Dieser Stern hat eine bedeutende jährliche eigene Bewegung von etwa 1·4 Bogensecunden des grössten Kreises. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich aus:

Fed.	$8^h 40^m 38^s 71$	7° 24′ 17″7	1790·21
Struve . . .	$28^s 83$	23′ 58·2	1830·5

Argel.	$8^h\,40^m\,23^s.99$	$71^0\,23'\,54''.1$	1842·1
Wiener M. Beob.	$20^s.74$	$23'\,51''.7$	1853·8

Nr. 1408 = M. p. 386. $8^h\,43^m\,52^s.2$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 1423 = M. p. 391. $8^h\,46^m\,9^s$. Nach Fedorenko gibt Fad. 1 um $12^s.45$ weniger als F. 2. Der Stern ist aber offenbar = Schwerd 558, der genau 20′ nördlicher steht, so dass die Z. D. zu lesen ist $34^0\,39'\,52''$. Fad. 1. gibt dann $1^s.6$ weniger als Faden 2, und die Rectascension des Katalogs ist um + $3^s.8$, die Decl. um + 20′ 0″.4 zu corrigiren. die Präcession wird + $11^s.755$.

„ 1432 = M. p. 390. $8^h\,50^m\,47^s.5$. Z. D. und Decl. scheinen 15″ zu klein zu sein.

„ 1439 = M. p. 385. $8^h\,54^m\,38^s.5$. Z. D. und Decl. sind 1′ zu klein.

„ 1456 = M. p. 378. $9^h\,0^m\,38^s$. Die Decl. ist im Kataloge 40″ zu klein angesetzt; der Fehler dürfte daher rühren, dass die Ziffer 4 der Bogensecunden undeutlich gedruckt, und daher 5″ statt 45″ genommen ist.

„ 1457 und 1458. Dieser Doppelstern hat eine bedeutende jährliche eigene Bewegung von etwa 1·6 Bogensecunden des grössten Kreises und verdient auch in Rücksicht auf seine Bahnbewegung näher untersucht zu werden. Der Ort der Mitte beider Sterne folgt für 1842 aus

Fed. . . .	$9^h\,3^m\,44^s.17$	$53^0\,22'\,10''.5$	1790·1
Lal. . . .	43·62	22′ 7·7	1791·1
Struve . .	38·30	21′ 48·1	1823·5
Argel. . .	35·10	21′ 35·5	1842·3
Johns. 1849.	33·93	.	1849·2
Johns. 1852	.	21′ 32·5	1852·2

„ 1466 = M. p. 385. $9^h\,1^m\,44^s.5$. Die Decl. für 1842 folgt $65^0\,41'\,17''.1$; aus Rümker $65^0\,40'\,59''.2$; aus Argelander $65^0\,40'\,57''.9$.

Vielleicht ist also die Z. D. 15″ zu gross abgelesen.

„ 1485. = M. p. 391. $9^h\,2^m\,55^s$. Nach Fedorenko weichen die Fäden $16^s.14$ ab. Offenbar ist aber die Z. D. 15′ zu gross und der Stern = Schwerd 569 (2 Beob.). Die Fäden stimmen dann bis auf $0^s.6$ und der Ort des Katalogs wird $9^h\,7^m\,40^s.72$ + $10^s.818$ $83^0\,16'\,34''.5$.

„ 1505. Der Ort für 1842 folgt $9^h\,17^m\,57^s.92$ $56^0\,55'\,51''.2$

Aus Rümker folgt	57·09	45·9
Aus Argelander folgt . .	56·78	46·5.

Die etwas starke Abweichung der ersten Position scheint eine eigene Bewegung anzudeuten.

„ 1564 = M. p. 378. $9^h\,35^m\,19^s.8$. Z. D. u. Decl. sind 1′ zu klein.

„ 1570. Zu diesem Stern gehört noch Nr. 1747, der in den Mém. 1^h zu gross angesetzt ist; siehe die Bemerkung zu Nr. 1747.

„ 1577 = M. p. 374. $9^h\,38^m\,1^s.5$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 1592 = M. p. 376. $9^h\,42^m\,58^s$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 1612 = M. p. 374. $9^h\,47^m\,26^s.5$. Faden 3 ist richtig; Faden 1 und die A.R. des Katalogs 1^m zu klein.

„ 1613 = M. p. 374. $9^h\,47^m\,49^s.5$. Faden 2 ist richtig; Faden 1 und die A.R. des Katalogs 1^m zu klein.

Nr. 1617 = M. p. 376. $9^h\,48^m\,33^s$. Die Z. D. und Decl. wohl 45″ zu gross.

„ 1634 = M. p. 389. $9^h\,52^m\,38^s$. Fäden 2 und 3 sind richtig; Faden 1 und die A.R. des Katalogs 2^m zu gross.

„ 1643. Dieser Stern hat eine bedeutende jährliche eigene Bewegung von etwa 1·4 Bogensecunden des grössten Kreises. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich: aus

Fed. . . .	$10^h\,1^m\,46^s88$	50° 15′ 27″9	1790·1
Groombr.	44·05	16·3	.
Argel. . .	39·47	3·2	1843·2
J. 1846 .		2·9	1846·2
J. 1853 .	38·47		1853·2.

„ 1647. Präcession l. 5^s421.

„ 1688. Dieser Stern hat eine schon von Oudemanns in Nr. 889 der Astronom. Nachrichten angezeigte jährliche eigene Bewegung von etwa 1″1 in Declination. Der mittlere Ort 1842 folgt aus

Fed.	$10^h\,18^m\,15^s97$	49° 38′ 31″6	1790·1
Groombr. . .	16·26	38′ 0·9	.
Argel. . . .	16·60	37′ 32·7	1843·2
Johnson 1848	16·89	.	1848·3
„ 1852	.	37′ 26·3	1852·2

„ 1690 = M. p. 391. $17^h\,17^m\,17^s$. Die Declination folgt 12″9 kleiner als aus Nr. 118 des Supplément und 20″9 kleiner als aus Argelander 10886; die Z. D. ist daher wohl 15″ zu klein abgelesen.

„ 1700 = M. p. 386. $10^h\,18^m\,54^s$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 1701 = M. p. 386. $10^h\,19^m\,2^s$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 1711 = M. p. 380. $10^h\,21^m\,8^s5$. l. Faden 2 und 3 st. 1 u. 2; die A. R. des Katalogs wird dadurch um 46^s37 kleiner oder = $10^h\,21^m\,0^s68$.

„ 1747 = M. p. 383. $10^h\,35^m\,14^s$. Der Stern ist nicht am Himmel. Offenbar ist 9^h statt 10^h zu lesen, und der Ort 1790: $9^h\,35^m\,53^s11$ 60° 0′ 56″8. Der Stern ist daher identisch mit Nr. 1570.

„ 1750 = M. p. 391. $10^h\,37^m\,18^s$. Z. D. und Decl. sind 1′ zu klein.

„ 1782 = M. p. 392. $10^h\,45^m\,49^s5$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein. Die Fäden weichen 2^s55 ab; mit der richtigen Z. D. nur 0^s60. A. R. des Katalogs l. $10^h\,47^m\,3^s02$.

„ 1783 = M. p. 391. $10^h\,49^m\,36^s$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein. A. R. l. $10^h\,47^m\,2^s13$.

„ 1788 = M. p. 389. $10^h\,50^m\,17^s$. Die Decl. ist im Katalog 1′ zu klein angesetzt.

„ 1803 und 1807 = M. p. 389. $10^h\,52^m\,16^s5$ und $52^m\,47^s2$. Die Z. D. sind zu vertauschen; dadurch erhält also im Kataloge Nr. 1803 die Decl. von 1807 und umgekehrt; ausserdem ist Nr. 1803 um + 0^s50, 1807 um — 0^s92 zu ändern.

„ 1808. Präcession l. 3^s658.

„ 1822 u. 1823 = M. p. 386. $10^h\,58^m\,16^s$ und $58^m\,17^s2$. Die A. R. Differenz dieser beiden Sterne beträgt 1^s, während dieselbe bei Argel. und Johns. gegen 5^s beträgt.

Nr. 1835 = M. p. 380. $11^h 0^m 46^s.2$. Die Zeit ist 1^m zu gross.
„ 1844 = M. p. 382. $11^h 5^m 47^s$. Die Zeit ist 1^m zu gross.
„ 1853 = M. p. 386. $11^h 7^m 54^s.5$. Z. D. und Decl sind 5′ zu gross.
„ 1854 = M. p. 387. $11^h 7^m 54^s.6$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.
„ 1855 = M. p. 390. $11^h 9^m 32^s$. Die Decl. ist wohl 30″ zu klein, nach Vergleichung mit Nr. 1856 und Schwerd.
„ 1864. l. 45° 58′ M. p. 375. $11^h 11^m 15^s$ l. 87° 7′.
„ 1920 = M. p. 386 $11^h 25^m 32^s$. Z. D. und Decl. sind 10′ zu gross.
„ 1923 = M. p. 375. $11^h 26^m 34^s.2$ l. 89° 9′ (st. 3′) im Katalog 47° 59′.
„ 1934 = M. p. 376. $11^h 40^m 45^s.5$. Die Zeit ist 1^m zu gross.
„ 1995 = M. p. 391. $11^h 54^m 30^s.5$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein. Die A. R. wird dadurch $0^s.80$ kleiner, die Präcession wird + 3·430.
„ 1997 = M. p. 387. $11^h 54^m 3^s$. Z. D. u. Decl. sind 3′ zu gross. Dadurch ändert sich die Rectascension noch um + $0^s.09$.
„ 2016 = M. p. 387. $11^h 58^m 44^s.2$. Die Fäden geben $59^m 57^s.26$, $61^s.00$, $67^s.24$. Fedorenko hat die Declination um 1° corrigirt, und ausserdem Faden 3 weggelassen, um Faden 1 und 2 in Übereinstimmung zu bringen. Diese Correction ist ohne Zweifel fehlerhaft, da der ungeänderte Ort einem von Argel. und Schwerd beobachteten Sterne entspricht. Es ist hiernach im Kataloge zu lesen 69° und die Zeit als unsicher zu bezeichnen.
„ 2017 = M. p. 387. $11^h 59^m 10^s.5$. Faden 2 ist richtig; Faden 3 und die Rectascension 1^m zu gross.
„ 2024 = M. p. 390. $11^h 59^m 3^s$. Z. D. und Decl. sind 4′ zu gross.
„ 2044 = M. p. 378. $12^h 7^m 34^s$. Z. D. und Decl. sind 10′ zu gross.
„ 2045 = M. p. 380. $12^h 6^m 35^s.2$. l. Faden 2 u. 3. st. 1 u. 2. A.R. = $12^h 6^m 28^s.52$.
„ 2052 = M. p. 391. $12^h 8^m 41^s.7$. l. Faden 3 st. 2. Die Rectascension wird dadurch $2^m 45^s.27$ kleiner und der Stern identisch mit Nr. 2041.
„ 2060. l. 54° 29′. Fehler des Katalogs.
„ 2062 = M. p. 389. $12^h 14^m 22^s$. Z. D. u. Decl. sind 1′ zu klein. Die Zeit ist in Mém. 1^m zu gross, im Kataloge aber richtig; bei Arg. ist die Zeit 1^m zu klein.
„ 2124 = M. p. 387. $12^h 30^m 33^s.5$. Die Decl. ist 14″4 grösser als aus Nr. 2125 und 9″6 grösser als Argel. Es scheint daher, dass die Z. D. 15″ zu gross abgelesen ist.
„ 2144 = M. p. 384. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.
„ 2151. Präcession l. $2^s.512$.
„ 2158 = M. p. 385. $12^h 43^m 5^s$. Die Zeit ist 1^m zu gross.
„ 2184 = M. p. 387. $12^h 48^m 43^s.2$. Die Declination folgt 19″0 grösser als aus Groombr. und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 15″ zu gross abgelesen.
„ 2188. Dieser Stern hat eine jährliche eigene Bewegung von etwa 0·4 Bogensecunden des grössten Kreises, der mittlere Ort 1842 folgt nämlich aus

Fedorenko .	$12^h 53^m 10^s.41$	69° 37′ 29″8	1790·2
Groombr. .	8·53	32·5	.
Argel. . . .	6·85	39·2	1843·2

J. 1846 . .	12h 53m .		69° 37′ 42″3	1846·4
J. 1853 . .		6s48	.	1853·3.

Nr. 2192 = M. p. 378. 12h 51m 23s. Die Declination ist 28″4 grösser als aus Nr. 2191 und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist die Z. D. um 30″ zu gross angesetzt.

„ 2195 ist auf die von Fedorenko in den Noten angegebene Art zu corrigiren.

„ 2196 = M. p. 390. 12h 50m 22s5. Die Z. D. und Decl. sind 2′ zu klein.

„ 2206. Präcession l. + 2s621 st. —

„ 2215 = M. p. 378. 13h 4m 22s. Die Declination folgt 31″8 grösser als aus Argelander und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 30″ zu gross abgelesen.

„ 2219 = M. p. 381. 13h 4m 21s8. l. 8° st. 9°. Im Kataloge 13h 4m 55s66 2s475 57° 49′ 34″8. Durch diese Änderung werden die Fäden in Übereinstimmung gebracht, während Faden 3 von Fedorenko ausgeschlossen war.

„ 2222². Der Stern scheint eigene Bewegung zu haben. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich aus:

Fedorenko	13h 7m 36s20	68° 8′ 50″6
Groombr.	35·11	52·5
Argel.	34·45	56·0
J. (aus 1851 u. 1848)	34·58	52·1.

„ 2227 = M. p. 386. 13h 5m 8s5 gibt in Decl. 12″9 weniger als Nr. 2228 und als Argel. und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 15″ zu klein abgelesen.

„ 2229 = M. p. 378. 13h 8m 12s. Dieser Stern ist nicht am Himmel. Offenbar ist die Z. D. um 1° zu klein angesetzt; der Ort des Katalogs wird dann 13h 6m 58s24 + 2s508 55° 31′ 1″7 und der Stern identisch mit Argel. Nr. 13474.

„ 2231 = M. p. 389. 13h 7m 18s5. Die Decl. folgt 26″0 kleiner als aus Nr. 2230 und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist also die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.

„ 2233 = M. p. 376. 13h 7m 39s. Ohne Zweifel ist zu lesen 7m 59s, wodurch die A.R. in Übereinstimmung kommt mit Argel. und Johnson.

„ 2234 = M. p. 376. 13h 8m 18s. Die Zeiten sind 20s zu klein.

„ 2259 = M. p. 391. 13h 13m 49s5. Dieser Stern ist nicht am Himmel. Offenbar ist zu lesen Faden 3 st. Faden 1, wodurch die Rectascension 13h 12m 7s65 u. der Stern identisch wird mit Suppl. Nr. 161 u. Argel.

„ 2263. Dieser Stern hat eine jährliche eigene Bewegung von etwa 0·5 Bogensecunden des grössten Kreises. Der mittlere Ort 1842 folgt: aus

Fedorenko . .	13h 20m 38s71	64° 4′ 17″2	1790·2
Lalande . . .	37·41	15·1	1791·2
Piazzi	36·80	17·8	.
Gr.	36·93	18·4	.
Taylor . . .	36·27	26·4	.
Argel. . . .	35·08	27·9	1843·4.

Johnson 1850 . 60° 4′ 28″6 1850·4
„ 1853 13ʰ 20ᵐ 34ˢ52 . 1853·4.

Nr. 2296. Präcession l. 1ˢ925.

„ 2312 = M. p. 377. 13ʰ 31ᵐ 39ˢ. Die Decl. folgt 30″7 grösser als aus Groombr. und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist die Z. D. 30″ zu gross abgelesen.

„ 2325 = M. p. 377. 13ʰ 33ᵐ 58ˢ. Dieser Stern ist nicht am Himmel. Die Fäden geben 39ˢ87, 38ˢ00, 35ˢ51. Offenbar ist die Z. D. 2° zu gross. Die Fäden geben dann 38ˢ03, 38ˢ00, 37ˢ34. Der Ort 1790 wird 13ʰ 34ᵐ 35ˢ48 51° 5′ 28″3, und stimmt dann mit anderen Quellen.

„ 2345 = M. p. 387. 13ʰ 38ᵐ 40ˢ. Die Decl. folgt 33″9 kleiner als aus Nr. 2344 und 36″6 kleiner als aus Argel. Ohne Zweifel ist also die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.

„ 2360 = M. p. 377. 13ʰ 45ᵐ 35ˢ6. Z. D. und Decl. sind 1′ zu klein.

„ 2390. Der Stern scheint eigene Bewegung in A. R. zu haben. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich aus

Fedorenko . .	13ʰ 55ᵐ 32ˢ45	79° 44′ 54″3
Fed. Suppl. .	34·04	53·5
Schwerd. . .	34·41	53·4
Argel.	35·30	49·5
Johnson 1849 .	34·98	.
„ 1851 .	.	51·9.

„ 2404 = M. p. 389. 14ʰ 0ᵐ 54ˢ. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.

„ 2405 = M. p. 391. 14ʰ 3ᵐ 26ˢ. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein und der Ort also nach einer Note von Fedorenko um — 3ˢ04 zu corrigiren; die Präcession wird = — 5ˢ533.

„ 2407 = M. p. 392. 14ʰ 5ᵐ 8ˢ. Die Zeit ist fehlerhaft, wie auch aus der Folge der Zeiten hervorgeht. Der Stern ist = Schwerd 811 und steht 7 bis 8ᵐ früher.

„ 2408 = M. p. 389. 14ʰ 0ᵐ 56ˢ. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.

„ 2419. Nach dieser Nummer ist Nr. 2482 einzuschalten, die Rectascension des letzteren Sternes ist 20ᵐ zu gross.

„ 2431 = M. p. 379. 14ʰ 10ᵐ 6ˢ. Die Zeit ist 1ᵐ zu gross.

„ 2440 = M. p. 384. 14ʰ 11ᵐ 0ˢ5. Die Zeit ist 1ᵐ zu gross.

„ 2441 = M. p. 383. 14ʰ 11ᵐ 3ˢ4. Faden 2 und 3 sind richtig. Faden 1 und die A.R. des Katalogs sind 1ᵐ zu klein.

„ 2455 und 2459 = M. p. 377. 14ʰ 16ᵐ 4ˢ2. und 14ʰ 15ᵐ 57ˢ Die Z. D. sind zu vertauschen, ausserdem ist 1° 28′ st. 38′ zu lesen.
Im Kataloge ist dann zu lesen:
Nr. 2455 50° 21′ 57″6.
„ 2459 50° 29′ 16″6.

„ 2462 = M. p. 387. 14ʰ 17ᵐ 6ˢ. Die Decl. folgt 15″3 grösser als aus Nr. 2463 und 21″6 grösser als aus Groombr. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 15″ zu gross abgelesen.

„ 2467 = M. p. 379. 14ʰ 17ᵐ 59ˢ2. Z. D. und Decl. sind 10′ zu gross.

„ 2479. Präcession l. 1ˢ815.

Nr. 2482 = M. p. 388. $14^h 25^m 27^s.8$. Der Stern ist nicht am Himmel. In den Mém. ist zu lesen 5^m st. 25^m, und im Kataloge $14^h 5^m 31^s.07$ 70° 34′ 55″.8. Der Stern wird dadurch identisch mit Nr. 2419.

„ 2483 = M. p. 387. $14^h 24^m 28^s.5$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 2490 = M. p. 387. $14^h 25^m 39^s$. Faden 3 ist richtig. Faden 1 und 2, so wie die A.R. des Katalogs sind 1^m zu gross.

„ 2519 = M. p. 389. $14^h 39^m 3^s$. Die Decl. folgt 27″.9 grösser als aus Nr. 2520 und 30″.7 grösser als aus Groombr. Ohne Zweifel ist also die Z. D. 30″ zu gross abgelesen.

„ 2535 = M. p. 372. $2^h 43^m 40^s$. Die Decl. ist falsch. Ohne Zweifel ist die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.

„ 2555. Präcession l. $2^s.045$.

„ 2559 = M. p. 383. $14^h 53^m 15^s$. Die Decl. folgt 28″.7 grösser als aus Nr. 2558 und 23″.9 grösser als aus Argel. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 30″ zu gross abgelesen.

„ 2562 = M. p. 381. $14^h 54^m 41^s$. Z. D und Decl. sind 5′ zu gross.

„ 2580. Dieser Stern ist nicht am Himmel. Die Fäden geben $58^m 53^s.46$, $56^s.00$, $57^s.36$. Wird die Z. D. um + 30′ corrigirt, so geben die Fäden $55^s.51$, $56^s.00$, $55^s.32$; in dieser Declination befindet sich der Stern auch am Himmel. Im Kataloge ist zu lesen $14^h 59^m 1^s.70$ + $0^s.265$ 71° 26′ 17″.4.

„ 2585 = M. p. 389. $14^h 58^m 0^s.5$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 2593 und 2579 = M. p. 391. $14^h 56^m 53^s$ und $14^h 57^m 49^s.2$. Bei dem ersten dieser beiden Sterne Nr. 2593 hat Fed. die Z. D. 37° in 32° corrigirt, ausserdem Faden 2 und 3, die 1^m mehr geben als Faden 1, als richtig angenommen. Faden 2 und 3 sind aber 1^m zu gross, und es gehört offenbar die folgende Z. D. 32° 42′ 0″ zu diesem Sterne, so dass im Kataloge zu lesen ist $15^h 0^m 40^s.15$ 81° 35′ 31″.8, wodurch der Stern identisch wird mit Nr. 2589 und Schwerd 873. Die Z. D. 37° 40′ 5″ ist ohne Zweifel fehlerhaft, da die Entfernung von der Mitte der Zone für die Art, wie die Beobachtungen einander folgen, zu gross ist; die richtige Z. D. wird dann zu der Zeit $14^h 57^m 49^s.2$ gehören, oder diese Zeit gehört einem Sterne an, dessen Z. D. gar nicht beobachtet ist. Es ist mir aber nicht gelungen, die Zahlen mit anderen Beobachtungen in Übereinstimmung zu bringen. Nr. 2579 ist hiernach im Kataloge zu streichen.

„ 2601 = M. p. 383. $15^h 4^m 30^s.5$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 2619 = M. p. 390. $15^h 11^m 43^s.5$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross. Dadurch ändert sich die Rectascension noch um + $0^s.17$.

„ 2642 = M. p. 384. $15^h 19^m 45^s.2$. Die Decl. folgt 24″.3 kleiner als aus Groombr. und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.

„ 2660 = M. p. 391. $15^h 27^m 11^s.5$. Die Decl. folgt 31″.7 kleiner als aus Fed. Suppl. Nr. 197 und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.

Nr. 2667. Präcession l. 1^s576. M. p. 379. $15^h\,29^m\,29^s$. Die Fäden geben $30^m\,12^s43$ und 3^s25. Fed. hat in Übereinstimmung mit Gr. Faden 3 um $+\,10^s$ corrigirt, diese Correction aber nicht angeführt.

„ 2670 = M. p. 379. $15^h\,31^m\,54^s$. Z. D. und Decl. sind $5'$ zu klein.

„ 2675 = M. p. 383. $15^h\,35^m\,28^s2$. Der mittlere Ort 1842 folgt:

	$15^h\,35^m\,24^s78$	$61^0\,55'\,58''8$
aus Rümk.	21·21	61·5
„ Argel.	21·07	61·1

vielleicht hat also der Stern eigene Bewegung in Rectascension.

„ 2679 = M. p 390. $15^h\,35^m\,27^s$. Die Decl. ist im Kataloge $1'$ zu gross angesetzt.

„ 2681 = M. p. 372. $3^h\,36^m\,18^s4$, Die Decl. folgt $28''7$ grösser als aus Groombr. und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist also die Z. D. $30''$ zu klein abgelesen.

„ 2687 = M. p. 391. $15^h\,38^m\,7^s5$. Faden 1 ist 20^s zu klein und von Fed. corrigirt, ohne dass diese Correction in den Noten angezeigt ist.

„ 2688 = M. p. 391. $15^h\,37^m\,53^s5$. Dieser Stern ist nicht am Himmel; auch ist es auffallend, dass er nicht auf p. 371 zugleich mit Nr. 2684, dessen Ort richtig ist, beobachtet ward. Vermuthlich ist er identisch mit diesem, eine passende Correctur ist mir aber nicht gelungen.

„ 2698 = M. p. 383. $15^h\,46^m\,32^s$. Die Decl. folgt etwa $40''$ kleiner als aus Argel. 15702 und einer W. M. Beob., vielleicht ist also die Z. D. $45'$ zu klein.

„ 2700. Präcession l. — 0^s184.

„ 2701 = M. p. 379. $15^h\,47^m\,7^s5$. Z. D. und Decl. sind $5'$ zu gross.

„ 2718 = M. p. 379. $15^h\,57^m\,13^s6$. Z. D. und Decl. sind $5'$ zu gross.

„ 2730. Die A. R. ist im Kataloge 2^m zu klein angesetzt.

„ 2781 = M. p. 379. $16^h\,21^m\,38^s$. Die Decl. ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist die Z. D. $30''$ zu klein abgelesen.

„ 2813 = M. p. 387. $16^h\,36^m\,38^s$. Die Zeit ist 1^m zu klein.

„ 2842. Präcession in A. R. muss heissen — 9^s321.

„ 2844. Präcession l. + 0^s399 statt —.

„ 2845. Die Rectascension ist im Kataloge 1^m zu gross angesetzt.

„ 2847 = M. p. 387 $16^h\,52^m\,17^s$. Die Decl. folgt $24''8$ grösser als aus Nr. 2846 und $28''5$ grösser als aus Argel. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. $30''$ zu gross abgelesen.

„ 2858 und 2859 = M. p. 388. $16^h\,55^m\,58^s$ und $16^h\,56^m\,7^s5$. Die Z. D. sind zu vertauschen und im Kataloge zu lesen:

Nr. 2858	$16^h\,55^m\,57^s44$	$67^0\,48'\,10''0$
„ 2859	$16^h\,56^m\;\;7\cdot05$	$68^0\,12'\,28\cdot5$

„ 2861 = M. p. 387. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 2872 = M. p. 384. $17^h\,4^m\,54^s2$. Der Stern scheint eine kleine eigene Bewegung zu haben, der mittlere Ort 1842 folgt nämlich aus

Fed.	$17^h\,6^m\,15^s82$	$61^0\,21'\,6''9$	1790·2
Lal.	15·79	23·2	1790·3

P.	17h 6m 16s87	61° 21′ 25″3	.	
Gr.	17·18	26·3	.	
Taylor . . .	17·41	26·0	.	
Argel. . . .	17·65	28·1	1842·5	
Johnson 1848	17·31	29·9	1848·5.	

Es ergibt sich zugleich, dass die Z. D. in den Mém. 15″ zu klein abgelesen ist.

Nr. 2879 = M. p. 373. 5h 7m 23s8. Die Z. D. ist 1′ zu klein, die Decl. 1′ zu gross.

„ 2898 = M. p. 373. 5h 28m 19s5. Nach Vergleichung mit Argel. 17201 ist zu lesen Faden 3 statt 2 und die A. R. des Katalogs 17h 26m 43s21.

„ 2903 = M. p. 373. 5h 36m 47s. Die Z. D. ist 10′ zu klein. Die Decl. 10′ zu gross. Ausserdem scheint die Z. D. 15″ zu klein, oder die Decl. 15″ zu gross zu sein. Dadurch ändert sich die A. R. des Katalogs noch um — 0s39.

„ 2906 = M. p. 373. 5h 43m 25s. Dieser Stern ist nicht am Himmel. Es ist zu lesen 5h 43m 2s5, wodurch die A. R. 22s5 kleiner und der Stern identisch wird mit Lalande 32638.

„ 2913. Präcession in A. R. muss heissen — 11s487.

„ 2922 = M. p. 210. 18h 10m 26s. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.

„ 2927 = M. p. 206. 8h 52m 1s8 l. 0° 20′ st. 19′, im Kataloge 48° 28′.

„ 2942 = M. p. 373. 6h 17m 17s l. 62° 25′ st. 20′, im Kataloge 68° 39′. Ausserdem scheint die Decl. 15″ oder 30″ zu gross zu sein.

„ 2950 = M. p. 373. 6h 23m 53s. Die Decl. folgt 30″3 grösser als aus Argel. und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.

„ 2979 = M. p. 371. 6h 32m 35s. Bei der Reduction ist fälschlich Faden 3 wie Faden 2 behandelt. Die Rectascension ist dadurch um — 4m 30s11 zu corrigiren, also zu lesen 18h 26m 59s 32.

„ 2990 = M. p. 373. 6h 35m 48s. Die A. R. für 1842 folgt 18h 35m 47s50.
Aus Groombr. folgt 18h 35m 43s07
„ Argel. „ 42·84
Die Zeit ist daher fehlerhaft und scheint 5s zu gross zu sein.

„ 2997 = M. p. 373. 6h 38m 46s. Die Z. D. ist 5′ zu klein. Im Kataloge ist dann zu lesen 18h 37m 27s38 67° 36′ 47″2.

„ 3024 = M. p. 212. 18h 45m 53s. Die Zeit ist 1m zu gross.

„ 3057 = M. p. 210. 18h 53m 14s. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 3069. Präcession l. 0s288.

„ 3084 = M. p. 217. 18h 58m 37s. Z. D. und Decl. sind 10′ zu klein.

„ 3124 = M. p. 211. 19h 9m 18s. Die Decl. folgt für 1836 57° 22′ 19″0.
Aus Rümker folgt 57° 22′ 36″4
„ Johnson 1847 folgt 39·0
wahrscheinlich ist die Z. D. 15″ zu klein abgelesen.

„ 3125 = M. p. 206. 9h 47m 44s. Die Decl. folgt 21s1 kleiner als aus Groombr. und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 15″ zu gross abgelesen.

Nr. 3155 = M. p. 217. 19^h 16^m 7^s. Die Z. D. und Decl. ist 10′ zu klein.
„ 3164 = M. p. 214. 19^h 17^m 22^{s}2. Die Z. D. und Decl. ist 5′ zu gross.
„ 3186. Präcession l. 0^{s}990.
„ 3187 = M. p. 317. 19^h 22^m 59^s. Faden 1 ist richtig, Faden 2 und 3, so wie die A. R. 1^m zu klein.
„ 3196 = M. p. 212. 19^h 25^m 28^{s}7. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.
„ 3205. Dieser Stern hat eine bedeutende eigene Bewegung von etwa 0·7 Bogensecunden des grössten Kreises, der mittlere Ort 1842 folgt nämlich aus

Fedorenko .	19^h 28^m 33^{s}95	58° 16′ 27″0	Epoche	1789·7
Groombr. .	31·81	12·6	„	.
Rümker .	30·49	4·8	„	1840
Argeland. .	30·73	4·1	„	1841·6
Johnson .	29·78	15′ 56·9	„	1852·8.

„ 3209 = M. p. 372. 7^h 30^m 46^{s}2. Die Decl. folgt 15″8 grösser als aus Argelander und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 15″ zu klein abgelesen.
„ 3227 = M. p. 218. 19^h 30^m 37^s. Die Decl. folgt 31″5 kleiner als aus Piazzi und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist also die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.
„ 3251 = M. p. 212. 19^h 36^m 16^s. Z. D. und Decl. sind 7′ zu klein.
„ 3310 = M. p. 217. 19^h 50^m 43^s. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.
„ 3313 = M. p. 211. 19^h 52^m 10^s. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.
„ 3327 = M. p. 206. 10^h 31^m 1^s. l. 3° 37′ st. 35′, Decl. 45° 12′.
„ 3341 = M. p. 372. 7^h 56^m 45^s. Dieser Stern ist offenbar identisch mit Lal. 38431 und 38440 und Schwerd 1197. Aus Schwerd folgt für 1790 19^h 57^m 12^{s}33 78° 54′ 44″8, während Fed. hat: 19^h 56^m 25^{s}26. Ohne Zweifel muss man in den Mém. zwei Fehler annehmen, man muss Faden 3 statt 2 und 59^m statt 56^m lesen. Der Ort des Katalogs wird dann 19^h 57^m 14^{s}60.
„ 3350 = M. p. 212. 19^h 59^m 32^s. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.
„ 3360 = M. p. 210. 20^h 0^m 7^s. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.
„ 3397 = M. p. 208. 20^h 7^m 35^s. Z. D. und Decl. sind 1′ zu gross.
„ 3419 = M. p. 393. 8^h 11^m 43^{s}8. Die Decl. folgt 19″3 grösser als aus Nr. 3420; 27″1 grösser als aus Fed. Suppl. Nr. 245 und 27″3 grösser als aus Lalande. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.
„ 3424 = M. p. 206. 10^h 50^m 51^{s}7 l. 2° 38′ st. 28′, Decl. 46° 10′.
„ 3436. Dieser Stern hat eine jährliche eigene Bewegung von etwa 0·6 Bogensecunden des grössten Kreises. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich:

aus Fed.	20^h 15^m 53^{s}07	66° 20′ 33″6
„ Groombr. . .	53·40	36·8
„ Argel. . . .	56·97	48·4
„ Johns. 1846 .	.	58·6
„ 1852 .	57·94	.

„ 3446 und 3447 = M. p. 209. 20^h 17^m 4^s und 17^m 20^{s}5. Die Z. D. und Decl. sind zu vertauschen.

Nr. 3449 = M. p. 208. $20^h\ 18^m\ 13^s2$. Z. D. und Decl. sind 7′ zu klein.

„ 3469 = M. p. 209. $20^h\ 22^m\ 20^s$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 3511 = M. p. 217. $20^h\ 28^m\ 22^s$. Die Decl. folgt $36''1$ kleiner als aus Nr. 3510 und $31''5$ kleiner als aus Argel. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.

„ 3524 = M. p. 210. $20^h\ 33^m\ 2^s$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.

„ 3562. Dieser Stern hat eine jährliche eigene Bewegung von etwa 0·65 Bogensecunden des grössten Kreises. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich: aus

Fed. (2 Beob.)	$20^h\ 39^m\ 17^s81$	$75^0\ 0'\ 29''5$	Epoche 1789·7
Lalande . . .	15·69	35·7	„ 1790·6
Schwerd . .	21·03	51·4	„ 1828·8
Johnson 1846	23·03	59·0	„ 1846·7
„ 1849	22·74	.	„ 1849·7
„ 1850		60·4	„ 1850·7
Wiener Mer. Beob.	24·07	63·5	„ 1853·6.

Die A. R. aus der H. C. folgt zu klein, wovon die Ursache vielleicht in der Reductionstafel zu suchen ist.

„ 3584 = M. p. 218. $20^h\ 42^m\ 57^s$. Faden 3 ist richtig. Faden 2 und die A. R. des Katalogs 1^m zu gross.

„ 3585 = M. p. 217. $20^h\ 42^m\ 58^s5$. Die Zeiten sind 1^m zu gross.

„ 3591 = M. p. 218. $20^h\ 43^m\ 4^s2$. „ „ „ 1^m „ „

„ 3592 = M. p. 217. $20^h\ 43^m\ 6^s$. „ „ „ 1^m „ „

„ 3601 und 3604 = M. p. 213. $20^h\ 45^m\ 40^s2$ und $20^h\ 45^m\ 30^s5$. Die Z. D. sind zu vertauschen, und ausserdem ist zu lesen: $12^0\ 43'$ st. 42′. Im Kataloge ist also zu lesen:

Nr. 3601 $61^0\ 32'\ 41''9$.

Nr. 3604 $61^0\ 35'\ 40''9$.

„ 3605 = M. p. 210. $20^h\ 45^m\ 56^s$. Z. D. und Decl. sind 1′ zu klein.

„ 3614 = M. p. 211. $20^h\ 47^m\ 40^s$ „ „ „ „ 15′ „ gross.

„ 3638[2]. Dieser Stern hat eine bedeutende jährliche eigene Bewegung von etwa 0·68 Bogensecunden des grössten Kreises. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich aus

Fedor.	$20^h\ 52^m\ 33^s50$	$74^0\ 8'\ 49''0$	1789·7
„ Schwerd	36·72	9′ 11·4	1828·8
„ Argel.	39·43	9′ 15·9	1842·6.

„ 3647 und 3650 = M. p. 210. $20^h\ 53^m\ 49^s$ und $20^h\ 53^m\ 18^s2$. Die Z. D. sind zu vertauschen und dann im Kataloge zu lesen.

Nr. 3647 $20^h\ 53^m\ 37^s60$ $55^0\ 7'\ 39''3$.

Nr. 3650 $20^h\ 53^m\ 50·27$ $54^0\ 24'\ 11·9$.

„ 3663 = M. p. 215. $20^h\ 55^m\ 46^s$. Z. D. und Decl. sind 2′ zu gross.

„ 3688 = M. p. 206. $11^h\ 36^m\ 50^s$. Die Decl. folgt $33''3$ grösser als aus Argel. u. ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 30″ zu klein abgelesen.

„ 3698 = M. p. 221. $21^h\ 3^m\ 50^s5$. Die Zeit ist 1^m zu klein.

„ 3703 = M. p. 212. $21^h\ 3^m\ 41^s$. „ „ „ 1^m „ gross.

„ 3726 = M. p. 218. $21^h\ 7^m\ 33^s5$. Z. D. und Decl. sind 1′ zu klein.

Nr. 3732 = M. p. 215. $21^h\ 6^m\ 0^s.5$. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 3751 = M. p. 373. $9^h\ 10^m\ 49^s$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 3753 = M. p. 208. $21^h\ 11^m\ 15^s$. Die Decl. folgt 23″.7 kleiner als aus Argel. und ist fehlerhaft. Die Z. D. ist daher wohl 15″ oder 30″ zu klein abgelesen.

„ 3766 = M. p. 206. $11^h\ 52^m\ 45^s$. l. 0° 20′ st. 25′, Decl. l. 48° 29′.

„ 3778 = M. p. 206. $11^h\ 55^m\ 37^s$. l. 0° 24′ st. 0° 9′. Decl. l. 48° 25′.

„ 3783 = M. p. 207. $11^h\ 48^m\ 15^s.5$. l. Fad. 3 st. 2, und die A. R. des Katalogs $21^h\ 17^m\ 34^s.33$.

„ 3793 = M. p. 219. $21^h\ 18^m\ 11^s.2$. Z. D. und Decl. sind 4′ 30″ zu klein, so dass zwei Fehler gemacht sind, einer von 5′ und einer von 30″.

„ 3796. Präcession l. — $1^s.759$.

„ 3804 = M. p. 211. $21^h\ 22^m\ 38^s.3$. Die Decl. folgt 32″.3 kleiner als aus Nr. 3805 und 31″.1 kleiner als Groombr. Ohne Zweifel ist also die Z. D. um 30″ zu klein abgelesen.

„ 3810 = M. p. 210. $21^h\ 21^m\ 46^s$. Die Decl. folgt 19″.2 kleiner als aus Groombr. und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 15″ zu klein abgelesen.

„ 3811 = M. p. 206. $11^h\ 59^m\ 8^s$. Die Decl. folgt 17″.2 kleiner als aus Argel. Johnson stimmt mit Argel., so dass die Z. D. wohl 15″ zu gross abgelesen ist.

„ 3813 = M. p. 208. $21^h\ 23^m\ 5^s.7$. Die Decl. folgt 27″.7 grösser als aus Argel. und ist fehlerhaft. Offenbar ist die Z. D. 30″ zu gross abgelesen.

„ 3840 = M. p. 393. $9^h\ 27^m\ 12^s.7$. Z. D. l. 50° 14′. Decl. 80° 51′. Der Ort ist auf die von Fed. in der Note zu Nr. 271 des Suppl. angegebene Art zu corrigiren.

„ 3852 = M. p. 373. $9^h\ 28^m\ 28^s$. Bei der Reduction ist ein Irrthum vorgefallen. Faden 2 nämlich ist gar nicht berücksichtigt und Faden 3 ist als Mittelfaden behandelt. Die A. R. des Katalogs muss heissen $21^h\ 28^m\ 12^s.31$.

„ 3870 = M. p. 212. $21^h\ 32^m\ 32^s.2$. Die A. R. ist im Kataloge genau 30^s zu klein angesetzt.

„ 3882, 3889, 3883. Diese Sterne entsprechen der folgenden Stelle M. p. 217.

a)	$21^h\ 34^m\ 43^s.6$	$36^m\ 53^s.5$	18° 56′ 10″
b)	$21^h\ 35^m\ 13^s$	$36^m\ 19^s$	18° 47′ 25″
c)		$35^m\ 49^s.2$	18° 47′ 23″

Die beiden Fäden *a)* weichen nach Federonko $3^s.41$ ab. Der Stern ist aber gar nicht am Himmel, und ist offenbar = Argel. 22722 = Str. 2623, der 38′ südlicher steht. Man muss annehmen, dass die Z. D. dieses Sternes gar nicht beobachtet ist, sie müsste etwa 18° 18′ 10″ heissen. Die Fäden geben dann $35^m\ 48^s.37$ und $48^s.50$ und der Ort für 1790 wird $21^h\ 35^m\ 43^s.22$ 67° 10′.8 daraus folgt der Ort für 1842 . . . . $21^h\ 36^m\ 45^s.30$ 67° 24′.8

aus Str. folgt . . . . $21^h\ 36^m\ 45^s.39$ 67° 24′ 49″.9

„ Argel. . . . . . $21^h\ 36^m\ 45^s.07$ 67° 24′ 49″.7.

Wenn man nun annimmt, dass die Z. D. 18° 56′ 10″ zu *b)* gehört, so würde man diese Beobachtung einigermassen in Übereinstimmung bringen mit Argel. 22706, wenn man noch annimmt, dass Faden 2 und 3 statt 1 und 2 zu lesen ist. Es würde dann für
1790 folgen 21ʰ 35ᵐ 7ˢ86 67° 48′ 47″4, für
1842 „ 21ʰ 36ᵐ 6·49 68° 2′ 50·3, während
Argel. hat . 21ʰ 36ᵐ 10·82 68° 2′ 43·9.

Der starke Unterschied in A. R. würde aber eine eigene Bewegung andeuten, die ich durch eine Beobachtung nicht bestätigt gefunden habe, und man muss annehmen, dass die Z. D. dem Argel. Sterne angehört, die zugehörigen Fädenantritte aber gar nicht notirt sind, sowie dass die Z. D. von *b)* gar nicht beobachtet ist. Nimmt man diese von dem Stern Argel. 22739, so müsste sie etwa sein 18° 33′ 34″ und damit findet sich für
1790 21ʰ 36ᵐ 13ˢ71 67° 26′2, während aus Argel.
folgt 21ʰ 36ᵐ 15·05 67° 26′ 10″8.
wodurch eine genügende Übereinstimmung erzielt ist.

Die beiden anderen Z. D. sind offenbar zwei verschiedene Einstellungen desselben Sternes *c)*, dessen Ort für 1842 wird
21ʰ 36ᵐ 44ˢ29 67° 54′ 4″8
während Argel. hat 21ʰ 36ᵐ 43·90 67° 54′ 3·9.

Die Fehler hängen offenbar zusammen mit der Reihenfolge, in welcher die Fädenantritte der verschiedenen Sterne beobachtet sind. Es ist also im Kataloge zu lesen:
Nr. 3882 21ʰ 35ᵐ 43ˢ22 + 1ˢ198 67° 10′8
„ 3889 21ʰ 36ᵐ 13ˢ71 + 1·180 67° 26′2 und ein Stern einzuschalten 21ʰ 35ᵐ 8ˢ + 1·132 67° 48′ 47″4.

„ 3884 = M. p. 211. 21ʰ 36ᵐ 3ˢ. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.
„ 3913 = M. p. 219. 21ʰ 39ᵐ 6ˢ. „ „ „ „ 5′ „ „
„ 3928 = M. p. 373. 9ʰ 42ᵐ 26ˢ. Bei der Reduction ist ein Irrthum vorgefallen. Es ist nämlich Faden 3 wie der Mittelfaden behandelt und Faden 2 gar nicht berücksichtigt. Die A. R. des Katalogs wird 21ʰ 42ᵐ 10ˢ66.
„ 3929 = M. p. 212. 21ʰ 44ᵐ 2ˢ7. Die Zeit ist 1ᵐ zu klein.
„ 3940 = M. p. 211. 21ʰ 45ᵐ 23·5. „ „ „ 1ᵐ „ gross.
„ 3943 = M. p. 214. 21ʰ 47ᵐ 30ˢ. Dieser Stern ist nicht am Himmel. Offenbar ist die Z. D. 15′ zu gross, wodurch der Stern identisch wird mit Argel. und Groombr. Im Kataloge ist dann zu lesen 21ʰ 46ᵐ 19ˢ39 63° 54′ 54″9.
„ 3985 = M. p. 213. 21ʰ 52ᵐ 56ˢ2. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.
„ 4028 = M. p. 373. 10ʰ 2ᵐ 29ˢ2. Die Zeit ist 1ᵐ zu gross.
„ 4061 = M. p. 210. 22ʰ 4ᵐ 51ˢ1. Faden 1 und 2 statt 2 und 3. Die A. R. des Katalogs wird dadurch = 22ʰ 5ᵐ 34ˢ80.
„ 4071 = M. p. 210. 22ʰ 5ᵐ 52ˢ. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.
„ 4077 = M. p. 217. 22ʰ 6ᵐ 6ˢ. „ „ „ „ 5′ „ klein.

Nr. 4108 = M. p. 207. 12ʰ 41ᵐ 38ˢ. Der mittlere Ort 1842 folgt aus

Fedorenko	22ʰ 14ᵐ 26·27	49° 11′ 11″5
Groombr.	23·60	15·7
Argel.	23·94	19·9
J. 1847	.	19·5
J. 1851	24·36	·

Der Stern ist in den Mém. an 2 Fäden beobachtet, die bis auf 0ˢ92 stimmen. Ein Fehler ist also nicht zu vermuthen. Vielleicht hat also der Stern eigene Bewegung.

„ 4117. l. 61° 12′ 26″5. Fehler des Katalogs.

„ 4129 = M. p. 211. 22ʰ 16ᵐ 15ˢ l. Faden 3 st. 2. Die A.R. wird dadurch 45ˢ36 kleiner.

„ 4159 = M. p. 373. 10ʰ 20ᵐ 37ˢ5. Faden 3 ist richtig; Faden 1 und die A.R. des Katalogs sind 1ᵐ zu gross.

„ 4187 = M. p. 212. 22ʰ 25ᵐ 44ˢ2. Z. D. und Decl. sind 10′ zu gross.

„ 4190 = M. p. 217. 22ʰ 25ᵐ 47·5. „ „ „ „ „ 10′ „ „ Der Ort des Katalogs wird 22ʰ 26ᵐ 47ˢ66 67° 25′ 23″4.

„ 4209. Die Z. D. ist richtig und ist im Kataloge fälschlich um 5′ corrigirt, so dass zu lesen ist 50° 27′.

„ 4210 = M. p. 209. 22ʰ 29ᵐ 38ˢ. Z. D. und Decl. sind 5′ zu gross.

„ 4235. Der mittlere Ort 1836 folgt aus

Fed. (2 Beob.)	22ʰ 35ᵐ 16ˢ20	65° 38′ 42″2	1789·7
Rümker (9 Beob.)	17·81	39′ 2·7	1841.

Die Unterschiede sind ohne Zweifel Folge der eigenen Bewegung.

„ 4240 = M. p. 212. 22ʰ 33ᵐ 43ˢ2. Der Stern steht am Himmel etwa 30″ nördlicher, und ist die Z. D. daher wohl um 30″ zu gross.

„ 4247 = M. p. 207. 13ʰ 5ᵐ 18ˢ2 l. 88° 28′ st. 27′. Decl. l. 50° 20′.

„ 4267 = M. p. 208. 22ʰ 38ᵐ 51·2. Die A. R. ist etwa 46ˢ zu gross. Man muss hier zwei Fehler annehmen; nämlich Faden 3 statt 2 lesen und ausserdem die Zeit um 10ˢ verringern. Die A.R. würde dadurch um 46ˢ60 kleiner.

„ 4285 = M. p. 372. 10ʰ 39ᵐ 9ˢ. Die Decl. folgt 18″1 grösser als aus Nr. 4284 und 15″4 grösser als aus Supplém. 305 und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 15″ zu klein abgelesen.

„ 4315 = M. p. 214. 22ʰ 47ᵐ 8ˢ. Z. D. und Decl. sind 30″ zu gross.

„ 4325 = M. p. 216. 22ʰ 48ᵐ 17·2. „ „ „ „ 5′ „ klein.

„ 4331 = M. p. 212. 22ʰ 51ᵐ 7ˢ. Die Zeit ist 30ˢ zu klein.

„ 4357. Präcession l. 1ˢ116.

„ 4368 = M. p. 373. 10ʰ 57ᵐ 59ˢ. Die Zeit ist 1ᵐ zu gross.

„ 4391. Aus den Mém. folgt die A. R. 22ʰ 59ᵐ 44·42. Im Kataloge ist fälschlich Faden 2 st. 3 genommen.

„ 4398 = M. p. 209. 23ʰ 1ᵐ 16ˢ3. Der Stern steht am Himmel 20′ südlicher, so dass die Decl. zu lesen ist 51° 55′ 15″6.

„ 4441 = M. p. 213. 23ʰ 10ᵐ 29ˢ2. Z. D. und Decl. sind 5′ zu klein.

„ 4459 = M. p. 212. 23ʰ 13ᵐ 26·5. „ „ „ „ 5′ „ „

Nr. 4469 = M. p. 210. 23^h 15^m 48·2. Die Zeiten sind 1^m zu gross angesetzt.

„ 4471 = M. p. 210. 23^h 16^m 21^s „ „ „ 1^m „ „ „

„ 4472 = M. p. 215. 23^h 15^m 57·5. Die Decl. folgt 17$''$3 kleiner als aus Nr. 4473 und 16$''$4 kleiner als aus Argel. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 15$''$ zu klein abgelesen.

„ 4490 = M. p. 219. 23^h 19^m 9^s. Z. D. und Decl. sind 5$'$ zu klein.

„ 4535 = M. p. 213. 23^h 28^m 24·5. Die Declination folgt 26$''$8 kleiner als aus Argelander und ist fehlerhaft. Ohne Zweifel ist daher die Z. D. 30$''$ zu klein abgelesen.

„ 4544 = M. p. 393. 11^h 32^m 36^s l. 52° 26$'$ st. 25$'$. Decl. 78° 39$'$.

„ 4551 = Dieser Stern hat eine jährliche eigene Bewegung von etwa 0·55 Bogensecunden des grössten Kreises.

Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich aus:

Fedorenko	23^h 35^m 40^{s}95	57° 10$'$ 36$''$6	1789·6
Lalande	41·63	33·0	1790·8
Piazzi	41·20	37·3	.
Taylor	43·21	53·5	.
Argel.	43·32	57·6	1841·7.

„ 4571 = M. p. 218. 23^h 37^m 46^s. Faden 2 ist richtig. Faden 1 und die A. R. 1^m zu gross.

„ 4578 = M. p. 215. 23^h 40^m 8^{s}2. Faden 2 ist weggelassen; offenbar ist aber zu lesen Fad. 1 st. 2. Faden 1 gibt dann 0^{s}16 mehr als Faden 3 und die A. R. ist um + 0^{s}08 zu ändern.

„ 4579[2]. Dieser Stern hat eine jährliche eigene Bewegung von etwa 0·25 Bogensecunden des grössten Kreises. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich:

aus Bradley . .	23^h 44^m .	76° 43$'$ 38$''$7	1755
„ Fedor. . .	44^m 23^{s}59	36·2	1789·9
„ Lal. . . .	21·49	33·3	1790·3
„ Argel. . .	27·00	29·7	1842·8
„ Rümker . .	26·83	30·0	1847·6
„ Johns. 1850	27·59	.	1850·8
„ Johns. 1851	.	28·5	1851·8.

Die Rectascension aus der H. C. kommt zu klein.

Der Stern ist M. p. 351. 11^h 41^m 18^s an 3 Fäden beobachtet, so dass die Ursache der Abweichung wohl in der Reductionstafel zu suchen ist.

„ 4619 = M. p. 214. 23^h 51^m 13^{s}5. Z. D. und Decl. sind 2$'$ zu klein.

„ 4627 = M. p. 218. 23^h 50^m 50^{s}5. Die beiden Fäden weichen 1^m ab. Fed. hat Fad. 1 um — 1^m corrigirt; diese Correctur ist irrthümlich. Faden 2 ist um 1^m zu klein, ausserdem aber ist zu lesen: Faden 2 u. 3 st. 1 u. 2, dadurch ändert sich die Rectascension um — 12^{s}73.

„ 4665 = M. p. 220. 23^h 56^m 12^s. Z. D. und Decl. sind 7$'$ zu klein. Fed. hat Faden 1 weggelassen. Mit der geänderten Z. D. stimmen die Fäden besser und geben: 57^m 38^{s}10, 39^{s}5, 38^{s}79. Der Ort des Katalogs wird 23^h 57^m 44^{s}56 73° 2$'$ 41$''$6

Sterne aus Fedorenko: Supplement au Catalogue.

Nr. 72 = H. C. p. 366. $19^h\ 1^m\ 0^s5$. Die Decl. folgt $31''8$ kleiner als aus Fed. 1057 und $30''8$ kleiner als aus Schwerd. Ohne Zweifel ist also die Z. D. $30''$ zu gross.

„ 126 = H. C. p. 365. $22^h\ 29^m\ 47^s5$. Fad. 1 und die Rectascension des Katalogs sind 1^m zu gross.

„ 138 = H. C. p. 367. $22^h\ 43^m\ 48^s$. Die Correctur von Fed. ist irrthümlich, so dass im Kataloge zu lesen ist $10^h\ 47^m\ 1^s05$ $83°\ 52'\ 15''1$.

„ 165 = H. C. p. 385. $13^h\ 37^m\ 13^s7$. Die Zeit ist 2^m zu gross.

„ 246. Präcession l. — 1^s821.

„ 281 = H. C. p. 384. $9^h\ 42^m\ 4^s93$. Die Correctur von Fed. ist irrthümlich, so dass im Kataloge zu lesen ist $21^h\ 45^m\ 33^s38$ $82°\ 59'\ 36''1$.

„ 282 = M. p. 370. $21^h\ 48^m\ 11^s7$ l. $34°\ 6'$ st. $11'$. Im Kataloge $21^h\ 45^m\ 35^s63$ $82°\ 59'\ 34''8$.

„ 297 = M. p. 370. $22^h\ 18^m\ 188^s$. Z. D. und Decl. sind $5'$ zu gross; dadurch ändert sich die A. R. noch um $+0{\cdot}89$. Die beiden Fäden, die vorher 4^s38 differirten, stimmen jetzt bis auf $0{\cdot}54$.

„ 323 = H. C. p. 367. $23^h\ 23^m\ 13^s4$. Die Zeit ist 1^m zu gross.

„ 324 = H. C. p. 367. $23^h\ 25^m\ 19{\cdot}5$. „ „ „ 1^m „ „

„ 326 und 327 = H. C. p. 367. $23^h\ 29^m\ 38^s3$ und $28^m\ 40^s7$. Die Z. D. sind zu vertauschen. Die beiden Fäden von Nr. 327, die 3^s35 differiren, stimmen jetzt bis auf $1{\cdot}05$. Im Kataloge ist dann zu lesen Nr. 326. $23^h\ 28^m\ 47^s37$ $80°\ 20'\ 4''1$, Nr. 327 $23^h\ 30^m\ 16{\cdot}60$ $80°\ 10'\ 52''3$.

Sterne aus dem Kataloge der Histoire céleste.

Nr. 505 l. $33°\ 8'\ 42''6$ statt $4'$. Fehler des Katalogs.

„ 948 = H. C. p. 351. $12^h\ 29^m\ 7^s$. Aus Fed. und J. folgt, dass die Z. D. zu lesen ist $55°\ 23'$ st. $28'$ und dann im Kataloge $0^h\ 26^m\ 1^s75$ $14°\ 13'\ 44''2$.

„ 5574 = H. C. p. 378. $2^h\ 49^m\ 57^s$. Die Zeit ist 1^m zu klein.

„ 6107 = H. C. p. 379. $3^h\ 6^m\ 43^s8$. Die Decl. folgt $29''9$ kleiner, als aus Piazzi und ist fehlerhaft. Offenbar ist also die Z. D. $30''$ zu klein abgelesen.

„ 8955 = H. C. p. 44. $4^h\ 35^m\ 23^s$. Die Z. D. und Poldistanz sind um — $10'$ zu corrigiren.

„ 11673 = H. C. p. 377. $5^h\ 57^m\ 26^s5$. Dieser Stern ist nicht am Himmel, offenbar ist derselbe identisch mit Argel. 6584 und Johnson. Die Zeit ist etwa 23^s zu gross, der Fehler aber nicht zu ermitteln.

„ 16469. Die A. R. des Katalogs ist zu lesen 35^s90 st. 33^s56. Bei der Reduction aus der H. C. ist ein Fehler im Zeichen vorgekommen. Der Stern hat eine jährliche eigene Bewegung von etwa $0''3$ in Declination. Der mittlere Ort 1842 folgt nämlich: aus

Lalande . . .	$8^h\ 16^m\ 33^s61$	$46°$	$11'$	$6''4$.
Groombr. . .	$34{\cdot}38$		$10'$	$59{\cdot}2$.
Argel. . . .	$34{\cdot}11$		$10'$	$43{\cdot}7$.
Johnson 1845	.		$10'$	$47{\cdot}3$.

Nr. 17830 = H. C. p. 366. 20h 50m 13s. Die Rectascension folgt 12s6 grösser als aus Fed. 1420, der in den Mém. an 3 Fäden beobachtet ist. Offenbar ist die Zeit zu lesen 50m 1s3, wodurch die A. R. 11·70 kleiner wird.

„ 34077 und 34107 = H. C. p. 359. 18h 16m 23s5 und 18h 15m 20s. Im Kataloge ist Fad. 3 des ersten Sternes um — 30s, des zweiten Sternes um + 30s corrigirt. Da aber in Übereinstimmung mit Schwerd die Z. D. zu vertauschen sind, so sind auch offenbar die Zeiten des Faden 3 zu vertauschen und dann der Ort des Katalogs zu lesen

Nr. 34077	18h 17m 11s42	15° 40′ 44″3
„ 34107	41·73	44′ 18·0.

„ 41158. l. 15° 20′ st. 19′. Fehler des Katalogs.

„ 41892 = H. C. p. 365. 21h 22m 45s. Im Kataloge ist fälschlich Faden 2 um — 2m corrigirt, Fad. 3 ist 2m zu klein und ist dann im Katalog zu lesen Gr. 8½ st. 9½ 21h 24m 3s94 10° 30′ 37″0, wodurch der Stern mit Nr. 41971 und anderen Quellen identisch wird.

„ 42838. Präcession l. 2·153.

„ 43441. l. 38° st. 39°. Fehler des Katalogs.

„ 46964 = H. C. p. 351. 11h 48m 1s45. Z. D. u. P. D. scheinen 45″ zu klein zu sein.

„ 47256 = H. C. p. 305. 23h 55m 41s. l. Faden 3 st. 2, wodurch die A. R. 42·30 kleiner wird.

Sterne aus verschiedenen Katalogen.

Nachtrag zu R. 8h Nr. 10. Die A. R. ist 1m zu klein.

„ „ R. 17h Nr. 6. Nach Vergleichung mit Johnson ist die Zeit um + 1m zu corrigiren.

R. 4422. Die Zeit ist 1m zu gross.

R. 8382. Die Zeit ist nach Vergleichung mit Johnson um + 1m zu corrigiren.

Struve 418. Auf p. 153 des Catalogus novus findet sich eine Bemerkung, wonach die A. R. vielleicht 31s04 grösser sein kann. Diese Correction ist nach Vergleichung mit J. anzubringen.

Struve 478. Nach Johnson ist die Decl. 1′ zu vergrössern.

Argel. 6298. Aus den Radel. Obs. 1851 folgt 5h 43m 29s50 53° 30′ 56″8

„ „ „ „ 1852 „	29·59	57·0
während Argel. hat	31·42	52·2.

Sollte der Stern eine so starke E. B. haben?

B. A. C. 725. Die Rectascension ist etwa 13s zu gross und gehört nicht zu dem Stern Bradley 328, sondern zu einem 10′3 südlicher stehenden. In dem Greenwich Catalogue of 1439 Stars sind Nr. 139 u. 140 ein u. derselbe Stern, und die A. R. von Nr. 140 (nur 1 Beob.) wohl um 10s zu gross.

B. Z. 461. 11h 4m 56s20. Die Zeit ist 1m zu gross.

B. Z. 461. 11h 5m 16·96 und 17·02. Die Zeit ist 10s zu gross.

G. 745. Die A. R. ist um 1m zu vergrössern.

G. 1716. Die Declination ist etwa 3′3 zu südlich.

G. 3602. Die A. R. ist 1m zu klein.

G. 4102. P. D. l. 45′ st. 46′.

VERZEICHNISS
DER
EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(DECEMBER.)

Académie nationale de Médecine. Bulletin 91.
— Mémoires. Vol. 20.
Akademie, k. baierische. Abhandlungen der hist. Classe. Bd. VII, Abth. 3.
— Almanach für 1855.
— Gelehrte Anzeigen. Bd. 42.
— Abhandlungen der philos.-philolog. Classe. Bd. VIII, Abth. 1.
Akademie, k. preussische, der Wissenschaften. Monatsbericht. Nr. 9, 10.
Akademie, kön., van Wetenschappen. Verslagen en Mededeelingen, Deel V, p. 1. Amsterdam 1856; 8°.
— Afdeling Letterkunde. Deel II, p. 1.
— Verhandelingen. Deel III.
Annales des Mines. Serie 5, T. VII, livr. 5; Tom. VIII, T. IX, livr. 2.
Anzeiger für Kunde deutscher Vorzeit. 1856, Nr. 12.
Basel, Universitäts-Schriften aus dem Jahre 1854.
Brandis, Christ. Aug. Aristoteles, seine akademischen Zeitgenossen und nächsten Nachfolger. 2. Hälfte. Berlin; 8°.
Bursian, K., Über das Vorgebirg Taenaron. München 1855; 4°.
Cosmos. Vol. 9, Nr. 21—25.
Du Méril, Floire et Blanceflor. Poèmes du 13. siècle. Publiés d'après les manuscrits avec une introduction, des notes et un glossaire. Paris 1856; 8°.

Ferchl, Franz M., Übersicht der einzig bestehenden, vollständigen Incunabeln-Sammlung der Lithographie. München 1856; 8°.

Föringer, Lebensskizze Schmellers. München 1855; 8°.

Freiburg i. B., Universitäts-Schriften aus dem Jahre 1855.

Gesellschaft der Wissenschaften, k. böhmische. Abhandlungen. V. Folge, Bd. 9.

Goldenthal, Grammaire arabe, écrite en hébreu à l'usage des Hébreux de l'Orient. Vienne 1857; 8°.

Halm, K., Über Cicero's Rede pro C. Rabirio Postumo. München 1855; 4°.

Hanuš, Über die alterthümliche Sitte der Angebinde bei Deutschen, Slaven und Litauern. Prag 1855; 8°.

Harless, E., Beiträge zu einer wissenschaftlichen Begründung der Lehre vom Mienenspiel. München 1855; 4°.

— Theorie und Anwendung des Seitendruck-Spirometers, eines neuen Instrumentes zur Bestimmung der Respirations-Luft. München 1855; 4°.

Hermann, Fr. B. W., Über die Gliederung der Bevölkerung des Königreichs Bayern. München 1855; 4°.

Hübner, Lor., Biographische Charakteristik &c. von Jos. Wißmayr. München 1855; 4°.

Jena, Universitäts-Schriften aus dem Jahre 1855.

Küchenmeister, Friedr., Über die Taenia ex cysticerco tenui colli, ihren Finnenzustand und die Wanderung ihrer Brut. Bd. I. Frankfurt a. M. 1856; 8°.

Kunstmann, Fried., Valentin Ferdinand's Beschreibung der Westküste Africa's bis zum Senegal. München 1855; 4°.

Lamont, Denkrede auf Theod. Siber und Georg Sim. Ohm. München 1855; 4°.

Lancet nederlandsch, Jahrg. V, Nr. 8, 9.

Leeuwen, Johannes von, Lycidas ecloga et musae invocatio. Amstelod. 1856; 8°.

Marburg, Universitäts-Schriften aus dem Jahre 1855.

Meyer, Hermann v., Saurier aus dem Kupfer-Schiefer der Zechstein-Formation. Frankfurt a. M. 1856; Fol.

Phillips, Georg, Deutsche Reichs- und Rechtsgeschichte. 3. Aufl. München 1856; 8°.

Radlkofer, Ludw., der Befruchtungsprocess im Pflanzenreiche und sein Verhältniss zu dem im Thierreiche. Leipzig 1857; 8⁰·

Schönbein, C. F., Über die nächste Ursache der spontanen Bläuung einiger Pilze. München 1855; 4⁰·

Spengel, Leonh. Isokrates und Platon. München 1855; 4⁰·

— Über das erste Buch der Annalen des Tacitus. München 1855; 4⁰·

Societas scientiar. Upsaliensis. Acta nova, Vol. II, p. 1.

Société Imp. des Naturalistes de Moscou. Bulletin 1856, Nr. 2.

— médicale allemande de Paris. Recueil de travaux. I. année. Paris 1856; 8⁰·

Streber, Franz, die ältesten in Salzburg geschlagenen Münzen. München 1855; 4⁰·

Tafel, Gottl. u. Thomas, Der Doge Andreas Dandolo und die von demselben angelegten Urkundensammlungen zur Staats- und Handelsgeschichte Venedigs. München 1855; 4⁰·

Taitbout de Marigny, E., Hydrographie de la mer noire et de la mer d'Azow. Trieste 1856; 8⁰·

Tarnow, Gymnasium daselbst, Programm für das Jahr 1856.

Thiersch, Friedr. v., Rede in der öffentl. Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften am 28. März 1853. München 1855; 4.

— Rede über die Grenzscheide der Wissenschaften. München 1855; 4⁰·

Verein der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg, Archiv. Heft 10, Abtheilung 1.

Vogel, Aug., Beitrag zur Kenntniss der oxalsauren Salze. München 1855; 4⁰·

— Über die Zersetzungen salpetersaurer Salze durch Kohle. München 1855; 4⁰·

Wittmann, Über die Stellung der agilolfingischen Herzoge nach aussen und nach innen. München 1855; 4⁰·

———

Phänologische Übersichten von Österreich im September 1856.

Von dem c. M. d. k. A. d. W. Karl Fritsch, Adjuncten der k. k. Central-Anstalt.

I. Pflanzen-Kalender.

Die Orte sind nach der mittleren Temperatur des Monates geordnet, die Zeiten gelten für die ersten Blüthen oder reifen Früchte.

Die ersten Blüthen oder die ersten Früchte:	Botzen	Pressburg	Prag	Wien bot. Garten	Umgebung von Wien: Rodaun	Umgebung von Wien: Prater	Umgebung von Wien: Laab	Hermannstadt	Brünn	Wallendorf	Melk	Klagenfurt	Wilten	Schössl
Mittlere Temperatur	+ 12°9	+ 12°1	+ 11°5	+ 11°4	.	.	.	+ 11°3	+ 11°2	+ 11°1	+ 10°8	+ 10°7	+ 10°4	+ 10°4
Erste Blüthen:														
Colchicum autumnale	.	.	.	+ 11/9 (−8)	+ 17/8	.	+ 21/9	10/9	.	+ 15/9	20/8	.	10/9	.
Pinus Cedrus	.	.	.	±N 25/9 (−1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fruchtreife:														
Aesculus Hippocastanum	.	.	29/8 (+2)	+N 10/9 (+5)	+ 9/9	.	+ 21/9	25/9	+ 15/9	.	.	.	2/10	26/9 (+5)
Allium Porrum	.	.	.	+ 3/9 (−3)	+ 15/9	.	+ 21/9	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	± 28/9 (−5)	.	+ W 29/9	.	.	.	.	.	.	.	.
Amygdalus communis	26/8	.	.	+ 6/9 (±0)	+ 3/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea vesca	20/9	2/10	.	.	−NW 5/10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cydonia vulgaris	.	.	.	.	+ 26/8	.	.	.	.	.	13/9	.	.	.
Cynara Scolymus	.	.	.	+N 26/9 (−9)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elaeagnus hortensis	.	.	.	+ 29/8 (+8)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gleditschia triacanthos	.	.	.	+N 5/9 (+17)	+ 23/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juglans regia	4/9	14/9	5/9 (− 1)	± 7/9 (+7)	+ 5/9	.	+ 8/9	13/9	.	.	.	9/9	25/9	.
Phytolacca decandra	.	+SO 30/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrus Sorbus	.	.	.	.	+ 13/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus pedunculata	.	.	6/8 (+18)	+ 12/8 (+22)	+ 21/9	.	+ 27/9	25/9	.	.	.	.	.	.
Robinia Pseudoacacia	.	.	.	.	+ 25/8	.	.	.	.	.	23/9	.	.	.

Die ersten Blüthen oder die ersten Früchte:	Linz Freinberg	Kronstadt	Gresten	Leutschau	Kremsmünster	Weissbriach	Admont	Schemnitz	Bugganz	Illinik	Mittelwald	Neusohl	Skleno	Szliács	St. Andre
Mittlere Temperatur	+ 10°2	+ 10°0	+ 10°0	+ 9°9	+ 9°5	+ 9°2	+ 9°1	+ 9°0	.	.	.	.	.	.	.
Erste Blüthen:															
Colchicum autumnale	±S 23/8	31/8	.	.	16/8	20/8	25/8	.	.	.	.	+ 30/8	30/8	.	.
Pinus Cedrus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fruchtreife:															
Aesculus Hippocastanum	.	.	.	22/9	.	.	15/9	.	.	20/9	.	6/10	.	25/9	.
Allium Porrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	20/10	.	14/10	21/10	.	.	.	7/10
Amygdalus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea vesca	.	.	.	.	.	.	.	1/10	.	.	.	.	.	.	.
Cydonia vulgaris	.	.	30/9	.	.	.	.	4/10	.	.	.	.	.	.	.
Cynara Scolymus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elaeagnus hortensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gleditschia triacanthos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juglans regia	.	.	.	.	.	.	.	.	20/8	.	.	.	.	.	.
Phytolacca decandra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrus Sorbus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus pedunculata	.	.	20/9	.	30/9	.	.	22/9	25/9	21/9	.	.	.	.	.
Robinia Pseudoacacia	.	.	.	16/9	.	.	.	1/10	.	.	.	.	.	.	.

Namen der Beobachter in beiden Naturreichen.

Agram: Polizei-Adjunct Böhm.
Botzen: Prof. Conzin und Prof. Gredler.
Pressburg: P. Eschfäller, S. J.
Prag: Wilhelmine Fritsch.
Cilli: Gerichts-Adjunct Seidensacher.
Wien: Adjunct Fritsch.
Rodaun: Assistent Burkhardt.
Prater: Adjunct Fritsch.
Laab: Assistent Burkhardt.
Hermannstadt: Prof. Reissenberger.
Brünn: Julius Wiesner.
Lemberg: Dr. Rohrer und Prof. Tomaschek.
Wallendorf: Pfarrer Klopps.
Melk: P. Staufer.
Klagenfurt: Director Prettner.
Neutitschein: Gerichtsofficial Otto.
Wilten: Subprior Prantner.
Schössl: Verwalter Bayer.
Linz: P. Hinteröcker, S. J.
Bludenz: Freiherr v. Sternbach.
Lienz: Phar. Mag. Keil.
Kronstadt: Prof. Lurtz.
Gresten: P. Urlinger und W. Schleicher.
Leutschau: Dr. Hlavaczek.
Kirchdorf: Dr. Schiedermayer.
Kremsmünster: Director Reslhuber.
Weissbriach: Pfarrer Kohlmayer.
Admont: P. Weimayer.
Schemnitz: Bergrath Schwarz.
Bugganz: Waldmeister Száibely.
Hlinik: „ „
Mittelwald: Förster Karl.
Neusohl: Waldbereiter Neubehler.
Skleno: Dr. Rombauer.
Szliács: Dr. Habermann.
Szt. Andre: Waldbereiter Scherffel.
St. Jakob: Pfarrer Kaiser.
Trautenau: Chirurg Breindl.
Innichen: Canonicus Ganzer.
Pregratten: Pfarrer Valtiner.
Villgratten: Cooperator Kargruber.

Erklärungen.

In den bruchweise angeschriebenen Daten bedeutet die obere Zahl den Tag, die untere das Monat, + bedeutet einen mehr besonnten als beschatteten, — hingegen einen mehr beschatteten als besonnten Standort. Die Neigung des Standortes ist durch die Anfangsbuchstaben derjenigen Puncte der Windrose bezeichnet, gegen welche sie gerichtet ist. Die Insolation und Abdachung ist auf der linken Seite des Datums ersichtlich; auf der rechten bedeuten die in Klammern stehenden Ziffern die Zahl der Tage, um welche heuer die Erscheinungen früher (+) oder später (—) erfolgten, als im Durchschnitte mehrerer Jahre.

Die Fruchtreife ist in Wien mit dem ersten Aufspringen der grünen Fruchthülle angenommen, so bei Aesculus Hippocastanum, Amygdalus communis, Castanea vesca, Juglans regia, gleichfalls mit dem Aufspringen der jedoch trocken gewordenen Hülle bei Allium Porrum, Robinia Pseudoacacia. Bei Alnus glutinosa, Cynara Scolymus, Quercus pedunculata, wenn der erste reife Same sich von der Hülle trennt und abfällt; bei Cydonia vulgaris, Elaeagnus hortensis, Phytolacca decandra, Pyrus Sorbus mit der lebhaften Färbung der Früchte, bei Cydonia gelb, bei Elaeagnus und Pyrus röthlich, Phytolacca schwarz; bei Gleditschia triacanthos, wenn die Hülsen trocken und braun werden. — Es ist wünschenswerth, dass die Herren Beobachter die äusseren Kennzeichen, nach welchen sie die Fruchtreife bestimmten, angeben.

II. Thier-Kalender.

Die Zeiten gelten im Allgemeinen für die ersten, beim Verschwinden und Abzuge für die letzten Erscheinungen.

Erstes oder letztes Erscheinen	Agram	Botzen	Pressburg	Prag	Cilli	Wien bot. Garten	Umgebung Wiens		Hermannstadt	Lemberg		Wallendorf	Melk	Neutitschein	Wilten
							Rodaun	Prater		a.	b.				
Mittlere Temperatur	.	+ 12°9	+ 12°1	+ 11°5	+ 11°5	+ 11°4	.	.	+ 11°3	+ 11°1	+ 11°1	+ 11°1	+ 10°8	.	+ 10°4
Acherontia atropos	.	.	11/9	.	.	.	30/9	.	.	.	.	.	.	.	24/8
Adimonia rustica (2. Periode)	.	.	.	.	.	7/9 (± 0)	15/9	.	.	.	.	.	.	.	.
„ tanaceti (2. Periode)	.	.	.	.	.	.	25/8	10/9	.	.	.	.	.	.	.
Ammophila sabulosa (2. Periode, E.)	.	.	.	.	.	7/9	19/10	23/9	.	.	.	.	.	.	.
Aphis Padi	.	.	.	.	.	.	15/8	.	.	.	.	.	.	.	.
Astynomus aedilis (2. Periode)	.	.	.	22/9 (—5)	.	.	20/8	.	.	.	.	.	.	.	.
Bombus lapidarius (2. Periode, E.)	.	.	.	.	.	.	1/10	30/9	.	.	.	.	.	.	.
Calpe libatrix (2. Periode)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Columba oenas (Abzug)	.	.	.	.	.	.	27/9	.	.	.	.	.	.	.	.
„ turtur (Abzug)	.	.	.	.	13/9	.	29/9	.	.	.	.	.	.	.	.
Coracias garrula (Abzug)	.	.	.	.	24/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epeira diadema (im Netz, E.)	.	.	.	.	.	26/9	6/10	29/9	.	.	.	.	.	.	.
Falco tinnunculus (Abzug)	.	.	.	.	21/9	.	.	.	.	.	19/9	.	.	.	.
Fringilla cannabina (Streichen)	.	.	.	.	.	.	27/9	.	.	.	12/9	.	.	.	.
„ carduelis (Streichen)	.	.	.	.	.	.	27/9	.	.	.	29/9	.	.	.	.
„ spinus (Streichen)	.	.	.	.	.	.	3/10	.	.	.	.	.	.	.	.
Gallinula crex (Abzug)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hirundo rustica (Abzug)	.	.	.	.	25/9	.	28/9	.	*) 19/9(—6)	15/9	26/9	*) 5/10	5/9	.	*) 20/9
„ urbica (Abzug)	.	17/9	.	.	20/9	21/9	28/9	25/9	.	.	.	.	.	.	.
Lacerta agilis (Verschwinden)	.	.	.	.	.	.	22 10	12/10	.	.	.	.	.	.	.
Lanius collurio (Abzug)	.	.	.	.	.	.	22,9	.	.	.	.	.	.	.	.
Lema asparagi (Verschwinden)	.	.	.	.	.	5/9 (—10)	31/8	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycaena adonis (2. Periode, E.)	.	.	.	.	.	23/8 (+12)	12/10	27/8	.	.	.	.	.	.	.
Orgyia antiqua (2. Periode)	.	.	.	.	.	8/10 (—5)	7/9	.	.	.	.	.	.	23/9	.
Oriolus galbula (Abzug)	.	.	.	.	7/9	.	18/8	.	.	.	.	.	.	.	.
Parus major (Streichen)	.	.	.	.	.	.	12/10	.	.	.	7/9	.	.	.	.
Pieris brassicae (2. Periode, E.)	24/10	.	.	.	.	23/10(—36)	12/10	12/10	.	.	.	.	.	.	.
Sargus cuprarius (2. Periode, E.)	.	.	.	.	.	14/9 (—1)	2/10	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxicola oenanthe (Abzug)	.	.	.	.	7/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scolopax rusticola (2. Ankunft)	.	.	.	.	21/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sylvia curruca (Abzug)	.	.	.	.	28/9	.	15/9	.	.	.	.	.	.	.	.
„ phoenicurus (Abzug)	.	.	.	.	28,9	.	21/9	.	.	.	.	.	.	.	.
Tetragnatha extensa (2. Periode)	.	.	.	15/8	.	.	1/9	.	.	1/9	7/9	.	.	.	.
Tetrao coturnix (Abzug)	.	.	.	.	.	.	10/10	.	.	.	.	.	.	.	.
Upupa epops (Abzug)	.	.	.	.	7/9	.	12/9	.	.	.	.	.	.	.	.

Es ist wünschenswerth, die erste und letzte Erscheinung der Thiere immer nur dann aufzuzeichnen, wenn absolut die ersten und letzten Individuen gesehen worden sind, um möglichst sichere Anhaltspunkte zu genauen Vergleichungen zu erhalten, wobei jedoch vorausgesetzt ist, dass hiedurch die wirklichen Grenzen der Periode des ununterbrochenen Sichtbarseins bestimmt sind. Vorübergehende, sogenannte sporadische Erscheinungen können wohl bemerkt werden, sollen aber nicht zur Bestimmung dieser Periode dienen. Anderweitige Bemerkungen, z. B. über das Erscheinen und Verschwinden in grösserer Zahl u. dgl., sind nebenbei willkommen und dienen zur Erläuterung.

Die Sternchen *) bedeuten, dass der Abzug der Schwalben nur im Allgemeinen, ohne Unterscheidung der Arten angegeben worden ist.

Wo es nothwendig war, ist die letzte Erscheinung mit E bezeichnet.

Erstes oder letztes Erscheinen	Linz am Freinberg	Bludenz	Lienz	Gresten	Leutschau	Kirchdorf	Kremsmünster	Weissbriach	Admont	St. Jakob	Trautenau	Innichen	Pregratten	Villgratten
Mittlere Temperatur	+ 10°2	+ 10°1	+ 10°1	+ 10°0	+ 9°9	+ 9°6	+ 9°5	+ 9°2	+ 9°1	+ 8°8	+ 8°6	+ 7°6	+ 7°4	+ 6°1
Acherontia atropos	1/10	.	.	.	.	.	.	.	6/9	.	.	.	.	.
Adimonis rustica (2. Periode)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ tanaceti (2. Periode)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ammophila sabulosa (2. Periode, E.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aphis Padi	28/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Astynomus aedilis (2. Periode)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bombus lapidarius (2. Periode, E.)	12/10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calpe libatrix (2. Periode)	26/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Columba oenas (Abzug)	.	.	.	.	.	.	9/10	.	.	.	.	.	.	.
„ turtur (Abzug)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coracias garrula (Abzug)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epeira diadema (im Netz, E.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Falco tinnunculus (Abzug)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fringilla cannabina (Streichen)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ carduelis (Streichen)	.	.	.	.	.	23/10	.	.	.	.	.	.	.	.
„ spinus (Streichen)	.	.	10/10	.	.	.	6/9 (+21)	.	.	.	.	.	.	.
Gallinula crex (Abzug)	.	.	.	.	.	.	1/9	.	.	.	.	.	.	.
Hirundo rustica (Abzug)	24/9	20/9	*) 28/9	.	.	.	10/9 (+8)	*) 27/9	.	5/9	.	*) 2/10	*) 16/9	*) 16/9
„ urbica (Abzug)	24/9	.	.	.	11/9	2/10	2/9	.	.	30/9	.	.	.	.
Lacerta agilis (Verschwinden)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lanius collurio (Abzug)	13/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lema asparagi (Verschwinden)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycaena adonis (2. Periode, E.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orgyia antiqua (2. Periode)	1/10	.	.	26/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oriolus galbula (Abzug)	22/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parus major (Streichen)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pieris brassicae (2. Periode, E.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sargus cuprarius (2. Periode, E.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxicola oenanthe (Abzug)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scolopax rusticola (2. Ankunft)	.	.	15/10	.	.	2/10	1/10 (+3)	.	.	.	7/10	.	.	.
Sylvia curruca (Abzug)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ phoenicurus (Abzug)	15/8	.	.	.	.	.	18/10	.	.	25/10	.	.	.	.
Tetragnatha extensa (2. Periode)	23/9	.	.	5/9	.	.	.	.	29/8	.	.	.	.	.
Tetrao coturnix (Abzug)	.	.	.	.	.	.	1/9	.	.	.	.	.	.	.
Upupa epops (Abzug)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Übersicht der Witterung im September 1856.

Entworfen von A. U. Burkhardt, Assistenten an der k. k. Central-Anstalt.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck. Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Chios	+18°42	30·6	+25°6	25·3	+11°0	336'''74	1·4	338'''49	16·6	334'''16	5'''64	—	N.	Am 2. +24°7, am 9. +25°, täglich uber +20°.
Valona	+17·23	1·6	+25·0	24·3	+12·0	—	—	—	—	—	—	105'''02	O. NO.	Am 30. +23°4, an 19 Tagen über +20°.
Rom	+17·06	—	—	—	—	334·42	—	—	—	—	—	29·46	SW.	
Curzola	+17·08	2·6	+22·2	23·3	+12·3	336·65	1·9	339·02	3·6	333·94	—	54·32	SO.	Am 30. +20°5, am 20. +334'''33.
Ragusa	+16·75	1·6	+21·1	23·3	+12·8	335·49	18·6	338·17	22·3	332·94	—	70·10	SO.	Am 30. +19°7, am 3., 9. +333'''17.
Zara	+15·66	2·6	+20·6	22·9	+11·0	336·74	18·3	339·53	20·9	334·56	—	96·34	SW.	Am 12. +19°0, am 29. +18°, am 5. +11°6.
Ancona	+15·17	—	—	--	—	336·37	—	—	—	—	—	81·95	O.	
Triest	+14·70	2·	+21·5	20·6*	+ 8·2	334·94	16·3	338·12	20·9	332·94	—	96·00	SO.	Am 12. +19°6, am 28. +18°2, * am 20. Ab. +8°6.
Semlin	+14·65	—	—	23·3	+ 6·4	333·80	1·3	337·35	21·9	331·33	—	—	—	Am 1. um 10ʰ Ab. +19°8, am 9. 331'''40.
Ferrara	+14·53	—	—	—	—	319·89	—	—	—	—	—	50·72	NO.	
Venedig	+14·50	2·6	+21·8	22·3	+ 7·4	336·43	16·3	338·36	20·3	333·28	5·31	70·86	NO. SSO.	Am 28. +18°, am 28. +334'''03.
Szegedin	+13·85	30 6	+24·8	23·3	+ 6·6	333·11	1·3	336·11	9·3	330·07	—	15·74	W.	Am 2. +24°6, am 20. +331'''18.
Trient	+13·57	1·6	+23·7	23·3	+ 5·0	330·24	16·3	332·80	28·6	327·40	—	—	W.	Am 29. +18°0, am 20. +328'''00.
Udine	+13·32	1·6	+21·0	20·3	+ 7·0	—	—	—	—	—	—	—	W.	Am 28. 17°0.
Fünfkirchen	+13·29	2·6	+25·0	5·3 23·3	+ 7·0	330·91	1·3	333·75	28·9	328·94	—	16·99	NO.	Am 28. 22°2.
Mailand	+13·22	1·6	+21·4	22·3	+ 5·5	330·71	16·4	333·18	20·4	327·50	4·59	49·70	NO.	Max. +23°0, Min. +4°8; am 28. +15°9, am 1. +333'''16,
Botzen	+12·91	1·6	+21·9	22·	+ 6·0	325·44	1·3 16·3	328·38	19·9	322·80	—	34·25	NO.	Am 28. +15°4. [am 4. +327'''61.]
Gran	+12·86	2·6	+25·0	23·3	+ 4·5	—	—	—	—	—	—	30·33	O. NO. S.	Am 30. +21°5.
Ofen	+12·64	2·6	+23·2	23·3	+ 5·8	333·03	1·3	336·42	28·9	330·48	4·29	21·86	SO. S.	Am 29. 20°1.
Martinsberg	+12·63	—	—	22·3	+ 5·4	326·14	—	—	28·6	323·27	4·20	—	W.	Die Beobachtungen fangen mit 4. an. — Am 28. +20°0.
Sondrio	+12·63	1·6	+20·0	21·3	+ 5·6	325·58	16·3	326·44	8·6	324·38	—	—	SW.	Vom 26. bis 30. war das Max. nur +14°3.
Luino	+12·56	1·6	+24·0	22·4 30·4	+ 9·0	—	—	—	—	—	—	—	—	Die Beobachtungszeiten sind 9ʰ, 12ʰ und 3ʰ Abends.
Debreczin	+12 49	2·6	+21·2	13·3	+ 5·4	332·03	1·3	335·61	20·3	329·55	—	62·22	S. N.	Am 28. +20°4.
Meran	+12·44	9·6	+20·5	22·3	+ 3·2	325·15	16·3	327·72	19·9	322·25	—	30·63	S. N.	Am 1. +20°4.
Zavalje	+12·17	2·6	+23·0	21·3	+ 4·8	320·82	1·3	323·25	9·3	318·55	—	110·25	N.	Am 28. +20°4.
Czernowitz	+12·14	30·6	+24·9	24·3	+ 4·3	326·82	1·6	329·50	21·3	324·10	—	56·32	NW.	Am 4. +21°5.
Pressburg	+12·12	2·6	+22·4	13·3	+ 5·8	331·07	1·3	333·48	28·6	327·41	4·03	25·18	W. WSW.	Am 28. +20°3.
Tirnau	+11·71	2·6	+22·4	13·4 16·4	+ 4·0	330·69	13·4	334·77	28·6	327·29	4·38	21·12	NW.	Am 28. +21°4.
Gratz	+11·56	3·6	+22·8	22·3	+ 4·3	319·85	12·9	322·35	—	—	4·03	33·11	SW.	Am 28. +19°6. Vom 25. bis 30. wurden nur Temperatur-
Prag	+11·52	1·7	+21·8	13·3	+ 5.0	329·06	15·5	332·37	28·7	324·30	3·86	5·27	—	[Beobachtungen gemacht.]
Cilli	+11·51	1·6	+22·2	22·3	+ 1·6	322·16	15·9	324·27	28·9	319·58	4·26	87·86	NW. WSW.	Am 28. +18°7.
Olmütz	+11·51	1·6	+20·8	16·3	+ 5·0	328·50	15·6	331·70	28·6	324·05	—	53·89	N.	Am 28. +20°1.
Laibach	+11·43	2·6	+21·3	22·3	+ 2·1	325·84	16·3	328·08	28·3	322·72	4·38	68·35	SW.	Am 28. +17°5.
Ödenburg	+11·41	2·6	+21·5	23·3	+ 3·5	328·98	12·6	330·89	28·6	325·38	—	—	—	Am 28. +19°5.
Wien	+11·41	1·6	+22·6	23·3	+ 3·4	329·24	15·9	332·30	28·6	324·92	3·80	27·28	NW.	Am 28. +21°9.
Herrmannstadt	+11·30	3·6	+22·9	24·2	+ 3·1	320·97	1·3	324·85	20·9	318·60	3·74	25·32	SO.	Am 30. +21°4, am 29. hier nur 320'''70.
Jaslo	+11·25	30·6	+22·8	13·3	+ 1·2	327·95	13·3	331·63	28·9	325·01	4·12	21·10	O. SO.	Am 2. +21°6.
Brünn	+11·23	2·6	+22·4	13·3	+ 2·8	328·38	13·3	330·94	28·9	323·93	3·96	27·49	N. NW.	Am 28. +21°3.
Schässburg	+11·17	3·6	+20·8	24·3	+ 3·4	322·72	1·3	326·82	21·3	320·23	4·07	55·68	NW.	Am 30. +20°0.
Lemberg	+11·12	2·6	+20·5	13·3	+ 3·0	325·71	1·3	328·75	19·6	323·44	4·10	25·50	SW.W.	Am 28. und 30. +20°4.
Wallendorf	+11·09	3·6	+19·7	24·3	+ 4·3	322·66	1·3	326·72	21·3	320·12	4·23	62·84	O. NO.	Am 29. und 30. +19°3.
Rzeszow	+10·91	2·6	+22·2	15·3	+ 1·1	328·70	12·9	331·57	28·7	326·19	—	29·17	W.SW.	Am 28. +21°0.
Melk	+10·81	28·6	+19·9	23·3	+ 3·4	326·55	15·9	329·42	25·6	322·66	4·14	24·51	NO. W.	Am 2. +19°7.
Adelsberg	+10·75	2·6	+21·9	23·3	+ 3·5	315·98	1·3	318·30	20·3	313·22	—	—	—	Vom 26. bis 30. Max. +15°5.
Klagenfurt	+10·67	2·	+22·5	22·	+ 0·3	319·67	1·3	321·71	28·6	316·43	4·32	83·96	SW. O.	
Pilsen	+10·58	1·6	+20·0	13·3	+ 4·7	324·50	15·9	327·70	28·6	320·99	—	—	W.	Am 10. +16°9, am 29. +25°4.
Krakau	+10·51	2·6	+20·6	13·3	+ 1·2	328·48	12·9	331·41	28·9	325·31	3·89	29 96	NO.	Am 28. +18°4.
Wilten	+10·42	1·6	+21·2	21·3	+ 4·0	313·92	16·3	317·07	28·6	309·99	—	64·28	O.	Am 28. +17°3.
Kahlenberg	+10·41	1·6 25·6	+19·4	23·3	+ 5·0	319·24	15·9	322·05	28·6	315·36	—	46·04	W. WNW. SSW.	Am 13. +6°0.
Czaslau	+10·40	1·6	+20·6	13·3	+ 4·0	326·47	15·9	329·55	28·6	322·28	3·40	14·61	S. SW.	Am 8. +18·3, am 30. +7·0.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck. Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Schössl	+10°36	1·6	+18°2	13·3	+4°2	324‴07	15·6	327‴14	28·6	320‴34	3‴62	7‴05	SW. NO.	Am 8. +17°5, am 29. +15°4.
Bodenbach. . . .	+10·34	7·6	+18·2	13·3	+2·4	331·16	15·3	234·45	28·6	327·05	—	8·81	NO.SO.	Am 1 +17°8, am 28. +15°8.
Hosenau.	+10·24	2·6 29·6	+18·8	23·3	+1·4	324·83	13·3	327·40	28·9	322·90	3·51	12·69	W.NW.	Am 8. +18°0.
Linz	+10·24	28·6	+19·5	6·3 23·3	+4·5	321·84	15·9	324·80	8·6	316·96	3·98	25·49	W.	Am 1. +18°9.
Lienz	+10·09	1·6	+20·0	21·3	+0·8	310·94	1·3	313·45	28·6	308·06	3·45	38·35	N.	Am 18. +17°0, am 28. +16°5.
Bludenz	+10·08	1·6	+23·6	5·3	+2·8	314·29	15·9	317·96	28·3	309·35	3·57	59·10	W.NW.	Am 27. +17°2.
Kronstadt	+10·04	3·5	+17·8	24·3	+4·6	315·29	1·3	319·39	21·5	312·55	—	63·98	—	Am 20. +17°2, am 30. +16°0, am 14. +5°0
Leipa	+10·04	1·6	+17·9	13·3	+2·0	326·66	15·9	329·51	28·6	322·23	—	11·33	W.	Am 7. +17°0, am 28. +15°9.
St. Paul	+ 9·98	2·6	+20·9	23·3	—0·3	321·09	1·3	323·10	28·6	317·75	4·08	74·67	SO.	
Gresten	+ 9·96	28·6	+21·0	24·3	+2·6	321·54	15·9	324·61	28·6	316·89	3·86	8·50	W.	Am 1. und 2. +19°0.
Leutschau	+ 9·86	2·6	+20·3	23·3	+2·0	324·53	1·3	327·59	20·3	322·46	—	24·64	WSW.	Am 29. +17°9.
Markt Aussee . .	+ 9·84	1·6 2·6	+19·4	21·4	+4·0	311·00	16·4	316·29	28·4	307·31	3·32	42·66	WO.	Am 28. +18°0.
Obervellach . . .	+ 9·78	2·6	+21·0	20·9	+1·5	—	—	—	—	—	—	41·20	—	
Oderberg	+ 9·75	2·6	+21·8	13·3	+0·4	—	—	—	—	—	—	14·59	NW.	Am 28. +20°4, am 27. +0°5.
Althofen	+ 9·75	2·6	+19·9	22·3	0·0	307·78	1·3	310·08	28·6	304·72	3·39	56·40	NW.	
Kirchdorf (Oberösterr.)	+ 9·63	1·6	+21·6	23·3	+2·3	319·94	15·9	322·72	28·6	314·93	3·81	46·62	NNO.	
Sachsenburg . . .	+ 9·57	2·6	+21·0	21·3	0·0	—	—	—	—	—	3·84	—	W.	
Tröpolach	+ 9·54	1·6	+20·0	22·3	—0·4	313·97	1·3	316·31	28·6	311·61	3·73	144·13	SO.	
Pürglitz	+ 9·51	1·6	+16·2	13·3	+3·7	324·97	15·9	327·65	28·6	318·86	4·23	11·84	W.	Am 7. +15°6, am 29. 13°2.
Kesmark	+ 9·49	2·6	+20·5	13·3	—0·4	—	—	—	—	—	—	34·20	SN.	Am 29. +18°4, am 22. —0°2.
Kremsmünster . .	+ 9·47	1·6	+18·9	23·3	+1·7	326·84	15·9	325·28	28·3	317·11	3·38	36·20	W.	Max. am 1. +19°7, Mim. +0°4, am 28. +17°6.
Reichenau	+ 9·34	1·6	+20 0	24·3 28·3	+3·0	313·42	15·9	316·72	28·6	309·19	—	5·20	W.	Am 28. +18°.
St. Magdalena . .	+ 9·34	2·6	+17·6	20·9	+1·2	305·10	1·3	307·27	28·3	302·68	3·74	89·17	SW. NO.	Am 13. +6°7, am 28. +12°6. am 22. Morg. 2°2.
Deutschbrod . . .	+ 9·33	1·6	+18·3	13·3	+1·5	320·25	15·9	323·51	28·6	316·01	3·75	19·22	NW.	Am 28. +17°8.
Weissbriach . . .	+ 9·20	1·6	+18·0	21·3	+1·0	—	—	—	—	—	—	70·70	SO. NW.	
Saifnitz	+ 9·14	1·6	+19·0	21·3	+1·2	—	—	—	—	—	—	111·20	SW.	
Admont	+ 9·12	1·6	+18·2	23·3	+4·0	312·41	23·3	314·91	19·6	309·48	—	32·95	S.	Am 7. +16°5, am 27. +13°8.
Schemnitz	+ 9·02	2·5	+17·0	23·3	+1·8	313·91	1·3	316·83	28·6	312·09	—	13·73	SW.	Am 28. +16°3.
Bormio	+ 9·00	3·5	+18·3	28·3	+2·0	—	—	—	—	—	—	91·36	W.N.S.	Am 1. +18°, am 27. nur 11°2.
Steinbüchel . . .	+ 8·85	2·6	+18·0	21·3	+2·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
St. Jakob	+ 8·80	1·6	+17·1	21·3	+1·2	300·98	1·3	303·77	28·6	299·14	3·38	38·50	SO.	
Gastein (Wildbad)	+ 8·76	1·6	+18·2	21·3 23·3	+1·7	300·02	15·9	302·80	35·3	297·33	—	44·84	S.	Am 7. +16°7, am 28. +15°5.
St. Jakob (bei Gurk)	+ 8·70	2·6	+18·0	21·3	+0·6	—	—	—	—	—	—	—	NW.	
Trautenau	+ 8·64	—	—	23·3	+3·1	—	—	—	—	—	—	84·70	W.	
Obir I	+ 7·76	1·6	+21·5	21·3	+2·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Innichen.	+ 7·64	1·6	+19·0	22·3	—2·3	292·58	1·3	294·90	28·6	289·98	—	—	—	Am 5. —0°8, am 13. +4°9, am 28. +15°8, am 17. +15°4.
Alkus	+ 7·46	2·6	+18·0	22·3	—1·5	—	—	—	—	—	—	—	NW.	
Plan	+ 7·42	1·6	+12·8	22·3	—0·3	277·76	15·9	279·85	—	271·91	—	75·99	—	Am 5. +1°0, am 12. +11°4, am 28. nur 7°3.
St. Peter . .	+ 7·41	6·6	+18·0	21·3	—1·0	290·81	1·3	293·66	28·6	289·10	3·14	76·42	NW.	
Pregratten	+ 7·37	1·6	+20·5	22·3	—0·9	—	—	—	8·9	—	—	—	NW.	
Sexten	+ 7·14	1·6	+16·7	22·3	—1·4	—	—	—	—	—	—	—	SO. NW.	
Unter-Tilliach . .	+ 7·11	1·6	+17·7	22·3	—0·5	—	—	—	—	—	—	—	W.	
Heiligenblut . . .	+ 7·00	1·6	+17·9	21·3	—0·9	288·26	1·3	290·76	28·6	284·65	—	—	—	
Stelzing	+ 6·29	2·6	+16·0	21·3	—1·0	—	—	—	—	—	—	—	NW.	
Inner-Villgratten .	+ 6·07	1·6	+17·3	22·3	—2·7	—	—	—	—	—	—	—	W. SO.	
Dössen	+ 5·93	1.6	+12·4	21·3	—3·1	—	—	—	—	—	—	—	NW. NO.	Am 1. +12°4, am 5. —2°1.
Kalkstein	+ 5·67	1·6	+15·0	22·3	—2·5	—	—	—	—	—	—	—	W.	
Raggaberg	+ 5·35	1·6	+13·0	21·3	—2·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Luschariberg . . .	+ 5·14	2·6	+12·0	20·3	—2·2	—	—	—	—	—	—	—	—	
Obir III.	+ 4·63	1·6	+18·0	4·3	—6·0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Stilfserjoch (1. Cant.)	+ 4·35	1·6	+11·0	22·3	—2·0	—	—	—	—	—	—	80·42	N.	Am 5. 0°, am 19. +9°7.
St. Maria	+ 3·11	15·6	+ 6·8	17·3	—3·2	248·30	2·3	250·21	9·6	246·96	—	157·76	N.	Am 3., 17., 20. u. 30. +6°4.
Ferdinandshöhe. .	+ 2·69	20·3	+ 6·0	23·3	—2·0	—	—	—	—	—	—	—	—	Am 17. +5°2, am 29. +3°4.

Verlauf der Witterung im September 1856.

Nach den letzten heiteren Tagen des Monates August stieg die Wärme am 1. und 2. in den westlichen Gegenden, am 3. und 4. in den östlichen zu einem Maximum, den Extremen des Luftdruckes (siehe Minimum des Luftdruckes) entsprechend, im Osten der Monarchie später; die darauf folgenden Maxima des Luftdruckes um den 5. 13. und 23. hatten Minima der Temperatur im Gefolge, in den Alpen mit Schneefällen. Der Scirocco am 26. und 27. führte am 28. zum Minimum des Luftdruckes, der die Temperatur zu einem Maximum hob, das in den westlichen Alpen um den 28., im Osten aber erst am 29. und 30., in Czernowitz sogar erst am 1. October zur höchsten monatlichen Temperatur sich steigerte, während um diese Zeit die westlichen Alpen und besonders deren Südabhänge, in Folge des feuchten Südwindes, schon wieder andauernde Regen hatten.

Adelsberg. Gewitter am 3. aus NO. von 9^h bis 12^h M., am 11. von 2^h bis 3^h Ab., am 20. von 10^h bis 12^h Morg., am 29. von 12^h bis 2^h Ab., am 28. Ab. Blitze. Am 3. Bora aus NO.; die Temperatur fiel von 6^h Morg. bis 2^h Ab., von +9°4 auf +6°1, am 20. Bora aus N., in derselben Zeit sank die Temperatur von +12°2 auf +2°9, und um 10^h Ab. auf +1°8.

Admont. Regen am 3. 4. 5. 8. 9. 14. 16. 20. 21. 28., am 17. 11‴0. Gewitter am 10. um 5^h, am 11. um 4^h Ab., am 13. um 3^h, am 2. um 11^h M. NO^8, am 1. Ab. SW^9; ausser am 8. 18. 25. 27. täglich Nebel, am 4. fiel der Schnee bis 2000′, am 5. bis 1800′, am 20. bis 1600′ und am 21. bis 1400′ herab.

Alkus. Regen am 2. 3. 7. 13. 19. 20. 24. 25. 26. 30., am 3. und 20. mit Schnee. Gewitter am 26. und 28., Sturm am 15. aus W^8, am 25. aus SO^{10}, am 28. aus O^{10}, der Häuser abdeckte. Reif am 5. 18. 22. 23.

Althofen. Am 16. grosser farbiger Mondhof.

Aussee (Markt). Regen am 2. 3. 7. 8. 13. 14. 16. 18. bis 22. 25., am 20. 10‴88. am 3. Schnee bis 4000′, am 20. bis 3000′.

Bludenz. Regen am 2. 3. 4. 8. 12. bis 15. 17. 19. 20. 21. 22. 25. 26. 29., am 2. 10‴72. Gewitter am 1. ferne im W., am 6. um 6^h Ab. im O., am 11. nach 2^h, am 1. S^7 (Föhn) der am 2. Morg. schon in West umschlug und Mittags im NNW^5, die Temperatur fiel von 6^h Morg. bis 2^h Ab. von +13°8 auf +9°6, während in Wien gleichzeitig die Temperatur noch von +15°8 auf +21°8 stieg, und erst um 8^h Ab. schnell auf +12°0 sank. Am 3. lag Schnee bis 4500′, am 6. wieder S^6, am 20. bis 3500′ Schnee, am 21. bis 2800′, der am 24. bei S^7 wieder bis 7000′ schmolz. am 27. Ab. starker S., der am 28. in NO. und W. überging; die Temperatur war am 28. um 6^h Morg. +12°8, um 2^h +10°2 (in Wien gleichzeitig +9°9, +21°9), am 30. war der Schnee bis 7000′ aufgelöst, und erscheint ausser auf dem 10.200′ hohen Gletscher Scessaplana nirgends mehr zusammenhängend.

Bodenbach. Regen am 4. 8. 15. 16. 18. 19. 26., am 19. 3‴40.

Bormio. Regen am 3. 6. 11. 14. 15. 19. 21. 22. 25. 26. 28. 29. 30.

Botzen. Regen am 2. 3. 9. 12. 13. 14. 15. 19. 20. 24. 25. 26. 28. 29. 30., am 20. 12‴90. Gewitter am 1. im SW. um 8^h Ab., am 2. um 7^h Ab., am 3. um 7^h Morg. (ein starker Blitz und Donner), am 7. um 8^h Ab., am 11. um 9^h, am 12. um 8^h 30′, um 9^h 30′ näher, am 27. um 8^h 30′ im W., am 28. von 9^h 30′ bis 10^h im SO., später sehr heftig, am 20. fiel auch hier die Temperatur von 6^h bis 2^h von +10°2 auf +8°6.

Brünn. Regen am 2. 3. 4. 5. 8. 10. 11. 16. 19. 21. 22., am 3. 8‴38. Gewitter am 15. im NNW., am 25. im W., am 14. Morg. schwacher Reif, ebenso am 23.

Chios. Regen am 5. um 6^h Ab., Platzregen, später feiner Regen, am 15. Ab., am 16. sehr stark, am 5. Abendroth, am 10. um 11^h 30′ Morg. kleine Erderschütterung.

Cilli (Leisberg). Regen am 2. bis 3. 4. 8. 9. 11. 14. 20. 24. 26. 27. 28. 29. 30.; vom 2. bis 3. 34‴16 in 16 Stunden, am 20. 22‴55; Gewitter: am 2. im SSW. um 9^h, später um 10^h 45′ näher mit Sturm aus NO^7 bis am 3. Morg.; am 8. um 4^h Ab., am 11. von 7^h bis 7^h 30′ Blitze im O., am 27. im SW. dann W., am 26. von 11^h bis 11^h 15′ Donner, am 29. von 6^h bis 7^h Ab. Wetterleuchten im WSW., am 3. fiel nach der Abkühlung Schnee bis 4400′, am 21. lag Schnee bis 3600′, am 24. stürmisch aus SW., ebenso am 28., am 26. hoher Wasserstand des Sannflusses, in Folge des Regens und des im Hochgebirge durch den Südwind aufgelösten neuen Schnees.

Curzola. Regen am 3. 6. 8. 9. 15. 20., am 15. 15‴16, am 3. Ab. NW^7, der Luftdruck sank von 7^h Morg. bis 2^h Ab. von 337‴14 auf 333‴94. Die Abkühlung, welche im Norden am 20. eintrat, führte auch hier am 23. zum Minimum der Temperatur, die unteren Wolkenschichten zogen an diesem Tage aus SO., die höheren aus NW.

Czaslau. Regen am 2. 3. 4. 5. 6. 8. 11. 14. 15. 16. 19. 22. 25., am 4. 8‴60. Gewitter am 1. im fernen W. bis N., um 7^h 30′ Sternschnuppe in der Andromeda.

Czernowitz. Regen am 5. 6. 7. 9. 10. 11. 15. 17. 21. 22. 23. 26. 27. 28., am 22. 17‴73. Gewitter am 5. um 7^h, am 27. um 6^h 30′ Gewitterregen aus W. — Die Aufheiterung zu Ende August nach längerem Regen in den westlichen Alpen, Abkühlung und Reif (Inner-Villgratten) erreichte am 1. September auch Czernowitz, wo bei +4°8 sich in den Niederungen Reif bildete, das darauf folgende Maximum der Temperatur war hier erst am 4.

Debreczin. Regen am 6. 9. 20. 26. 27., am 20. 9‴56.

Deutschbrod. Regen am 2. 3. 4. 5. 16. 18. 19. 22. 26., am 4. 5‴45, Gewitter am 11. um 5^h 30′ im NW., am 25. um 6^h 30′ im W.

Döllach. Regen am 3. 4. 8. 9. 12. 14. 15. 16. 25. 26. 27. 28. 30., Schnee am 4. und 20. Gewitter am 27. und 28. ferne, am 5. und 20. bereits heftige Schneegestöber und sehr kalt, im ganzen Monate kalte Nächte.

Fünfkirchen. Regen am 3. und 4. 9. 11. 16. 20. 21. 26. 27., am 27. 5‴30, Gewitter am 8. um 10^h 30′, am 26. um 10^h Morg. und 3^h Ab., am 27. um 7^h und 10^h Morg.

Gastein. Regen am 2. 3. 4. 8. 9. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 25. 26. 27. 28. 30., am 19. 7‴20, am 3. 9‴32, am 20. 9‴04. am 2. sank die Temperatur von 2^h bis 9^h Ab. von +17°5 auf +9°0 und bis zum nächsten Morgen auf +6°5, um 2^h Morg. auf +4°0, um 6^h Ab. fiel bis zu einer Seehöhe von 2700′ Schnee, also tief ins Thal, am 20. ebenfalls bis 2700′; am 3. blieb der Schnee den ganzen Tag auf dem Trotoir liegen, am 4. war er bis 3500′, am 10. bis 7000′ aufgelöst, ebenso am 27. Gewitter am 28. um 8^h 30′ im SW., am 27. Nachmittags Sturm aus S., die Schneefälle waren von keinem Froste begleitet, daher Ende des Monats Wiesen und Bäume im frischesten Grün standen.

Gran. Regen am 3. 4. 5. 20. 27., am 4. 8‴00.

Gratz. Regen am 3. 4. 5. 7. 8. 9. 11. 12. 13. 16. 20. 21., am 20. 15‴87. Gewitter am 8. Ab. ferne, dann am 11. Maximum des Wasserstandes der Mur, am 27. 3′ 2″, Minimum am 2. und 19. 1′ 6″ über 0.

Gresten. Regen am 3. 4. 5. 9. 10. 11. 12. 16. 20. 21. 22. 25, am 4. 22‴74, am 20. 15‴60. Gewitter am 10. von 3^h bis 3^h 45′ entferntes Gewitter im SO., am 11. von 5^h 30′ bis 6^h von W. gegen O., am 28. um 7^h 30′ im fernen SO., am 4. fielen bei 2400′ schon Schneeflocken unter dem Regen, am 5. lag der Schnee bis 3200′ herab. Vom Oetscher musste des fusstiefen Schnees wegen das Vieh von den Alpen getrieben werden, am 12. waren nur mehr Spuren von Schnee auf dem Oetscher und Dürnstein, am 25. lag Schnee bis 5000′.

Heiligenblut. Am 3. Schnee mit NW., am 21. mit Nordsturm.

Hermannstadt. Regen am 5. 11. 12. 16. 17. 21. 22., am 22. 18‴23. Gewitter am 26. ferne und schwach im W., am 22. Schnee bis 4000′, der am 30. wieder aufgelöst ist, am 27. dem Tage des Scirocco und Föhns in den westlichen Alpen waren hier Nachmittags öfters kleine Wirbelwinde.

St. Jakob. Am 20. Gewitter mit SW^9 und Schnee 23‴1 in 12 Stunden.

Jaslo. Regen am 3. 5. 9. 10. 17. 20. 21. 27. 28. 29., am 20. 9‴09. Gewitter am 10. und 29.

Innichen. Regen am 2. 3. 11. 14. 15. 19. 20. 21. 25. 26. 29. 30., am 3. 21‴55. am 20. 18‴76 Regen und Schnee, am 3. Schnee, der nur in der Thalsohle sich auflöste, am 4. Reif und Frost, am 20. Schnee. Gewitter am 3. um 7^h 30′ Ab., am 4. Nachts im fernen SO., am 28. nach 7^h im O.

Inner-Villgratten. Regen am 2. 3. 19. 20. 24. 25. 26. 30., am 3. 2″, am 20. 6″ Schnee. Reif am 5. 6. 16. 22. 23., Frost am 5. 6, 20. bis 23., Sturm am 2. 20. und 28. Nachts Gewitter (Blitze) am 4. 25. 27.

Kalkstein. Regen am 2. 8. 12. 13. 14. 19. 20. 24. 25. 28. 30. Schnee am 3. und 20. 5″, am 28. von 11^h bis 12^h M. starker Sturm. Reif am 5. 6. 16. 22. 23. Frost am 5. dann 20. bis 23.

Kahlenberg. Regen am 2. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10. 11. 13. 15. 17. 20. 21. 30., am 4. 15‴29. Gewitter am 2. nach 7^h Ab., am 11. um 3^h 22′, am 30. um 5^h in der Ferne, am 5. 6. 18. 22. 29. reine Fernsicht, am 13. Morg. erster Reif auf den hochgelegenen Wiesen gegen Weidling, auch bei Kaltenleutgeben (Temp. $+6^\circ0$), am 21. Mittags Regen mit Eiskörnern (erinnert an die Schneefälle in den Alpen am 21.

Kaltenleutgeben. Regen wie in Wien, am 4. 21‴16, am 18. von 4^h bis 19. um 6^h Ab. 14‴74. Am 13. Spuren von Reif.

Kesmark. Regen am 3. 4. 5. 6. 8. 10. 11. 17. 20. 21., am 20. 13‴60, am 2. in den Karpathen Schnee bis 5000′, am 21. bis 4000′, Gewitter in der Nacht vom 2. auf 3.

Kirchdorf. Regen am 2. 3. 4. 8. 9. 10. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 25. 26. 20., am 19. 12‴60, Gewitter: am 1. um 11^h Blitze im W. und N., am 3. von 5^h bis 6^h Ab. mit Hagel, um 7^h im fernen Westen, am 11. um 3^h fernes Gewitter, am 28. um 7^h Ab. im SW., Stürme am 2. Morg. und um 4^h Ab., am 5. Schnee bis 4000′ (?), am 20. Regen mit Hagel, Schnee unter 4000′, am 27. Sternschnuppen, am 27. und 29. Zodiacallicht.

Klagenfurt. Gewitter am 2. 3. 8. 11. 20., am 2. mit Sturm aus NW., am 3. schlug der Blitz in der Nähe des Schlosses Viktring, wo zwanzig Fenster zertrümmert wurden, in einen Baum, am 3. Schnee bis 2500′, am 20. bis 2000′.

Korneuburg. Regen am 2. 3. 4. 5. 11. 15. 17. 20. 21. 22. 25., am 5. 14‴34. Gew. am 11. um 3^h Ab. mit Hagel ($^1/_5$ Zoll Durchm.), am 13. vor Sonnenaufgang Reif $+1^\circ5$, am 23. Morg. starker Nebel.

Krakau. Regen am 3. 4. 5. 10. 11. 17. 20. 21. 22. 23. 26., am 4. 15‴06. Gewitter am 2. ferne am 3. und 10.

Kremsmünster. Regen am 2. 3. 4. 8. 16. 19. 20., am 19. 9‴40. Gewitter am 1. um 10^h Ab. bis 12^h im tiefen S., am 3. um 4^h 45′ Ab. im S., um 7^h 30′ im W., am 28. von 7^h bis 7^h 45′ im SW., dann S., am 4. Schnee bis in die Vorberge (3000′?), darauf am 6. hier schon erster Reif, am 9. Schnee bis auf der höchsten Bergspitze weg, am 16. neuer Schnee, am 20. wieder bis auf die Vorberge, am 21. um 10^h 30′ Morg. Graupenhagel (vgl. Kahlenberg), am 23. Reif bei $+0^\circ4$, Erde gefroren, am 24. schwächer, am 7. 24. und 27. Morgenroth.

Kronstadt. Regen am 5. 9. 10. 11. 12. 13. 15. 16. 17. 21. 22. 23., am 23. 21‴90. Während am 8. hier noch ganz reiner Himmel war, waren die westlichen Gegenden (Wien, die Alpen etc.) schon in dichten Regen gehüllt. In Bludenz trat nach jener Aufheiterung, die auf die Schneefälle folgte, schon vom 7. auf 8. wieder Regen ein, in Salzburg am 8., ebenso in Linz und Kremsmünster, in Wien am 8. um 9^h Morg., in Fünfkirchen um 10^h Ab., dort mit einem Gewitter, am 9. in Szegedin, Semlin, Kronstadt, Schässburg, Wallendorf, Czernowitz, Hermannstadt.

Laibach. Regen am 3. 8. 9. 11. 14. 15. 19. 20. 24. 25. 28. 29. 30., Gewitter am 3. 28. und 30.

Leipa. Regen am 2. 5. 8. (9. Nachmittags), 16. 18. 19. 25. 26., am 19. 3‴57.

Lemberg. Regen am 3. 5. 6. 7. 9. 17. 20. 21. 26. 27., am 21. 6‴39. Gewitter: ferne am 5. um 7^h im S., von 8^h bis 11^h Ab. im O., am 9. von 7^h bis 8^h Ab. im W., am 13. erster Frost.

Leutschau. Regen am 3. 4. 10. 17. 20. 21. 26. 27. 28. 29., am 20. 8‴41. Gewitter am 10. dann am 29. von 8^h bis 9^h Ab., am 13. 14. 22. Reif, am 23. mit Eis.

Lienz. Regen am 2. 3. 19. 20. 25. 28., am 3. 14‴56, am 19. 12‴70. Gewitter am 2. um 7^h Morg., einmal Donner, am 25. Ab., am 28. und 30. um 10^h Ab., am 2. Schneesturm auf dem Hochgebirge (die Berge stäuben), Abends Schnee bis 3500′, am 15. bis 9100′, am 20. bis 4000′, um 2^h in Lienz, bei $+2^\circ5$ Schneeflocken unter dem Regen, der Schnee blieb bis 2200′ herab liegen, am 22. Morg. starker Reif, am 27. ist der Schnee wieder fast verschwunden, am 6. und 23. Reif, am 18. und 23. Morgenroth, am 5. 17. 18. 29. Abendroth.

Linz *). Regen am 3. 4. 5. 8. 9. 10. 11. 12. 17. 19. 20. 21. 22. 26., am 20. 8‴96. Gewitter am 28. von 7^h bis 9^h Ab. im tiefen SW., am 15. und 22. Wasserziehen der Sonne, am 23. Morgenroth und weite Fernsicht, am 25. Ab. stürmisch, am 28. Morgenroth und stürmisch aus W., am 29. Abendroth, Sternschnuppen am 22. um 7^h 45′, am 22. um 9^h 7′ im NO. und am 28. um 4^h 55′ Morg., am 29. und 30. Zodiacallicht, am 27. Lichtkranz um den Jupiter, am 15. und 22. Wasserziehen der Sonne, am 22. Abendroth, am 23. Morgenroth und weite Fernsicht.

S. Magdalena. Regen am 3. 4. 8. 9. 13. 14. 19. 20. 24. 25. 26. 28. 30., am 20. 12‴86, am 3. Schnee bis 4000′. In der Nacht vom 19. auf 20. grosser Sturm aus SW., der zwischen 6^h und 7^h Morg. in NO. umschlug (die Temperatur war am 19. 9^h Ab. $+10^\circ6$, am 20. 6^h Mg. $+3^\circ4$, um 2^h Ab. $+2^\circ4$), ein Gewitter entlud sich, ein Blitz traf den Ableiter des Kirchthurmes, um 2^h fiel Schnee (2 Zoll), der am 21. Ab. wegschmolz; am 28. Gewitter um 2^h und 6^h Ab., später häufige Blitze, am 27. um 7^h Morg. ein Erdstoss.

Mailand. Regen am 2. 13. 14. 19. 22. 27. 29. 30., am 14. 21‴12.

Martinsberg. Regen am 1. 4. 9. 10. 15. 19. 20. 25. 26., Gewitter am 10. von 4^h bis 5^h Ab., am 29. Ab. Blitze.

S. Maria. Regen am 8. 9. 10. 14. 16. 22. 28. 29. 30., am 29. 12‴42, Schnee am 3. 4. 18. 19. 20. 21. 23. 24. 25. 28. 29. 30., am 12. u. 13. mit Graupenhagel, am 4. 20. 6‴4, am 25. 16‴84. Vom 2. auf 3. Sturm und Schnee auf der Südseite bis 1800, auf der Nordseite bis 1550 Meter, vom 6. auf 7. höhenrauchartiger Nebel, auf der Ferdinandshöhe fiel vom 23. bis 25. 5′ tiefer Schnee.

Mauer. Regen wie in Wien.

Melk. Regen am 3. 4. 5. 8. 9. 20. 21., am 3. 8‴44, Gewitter am 2. um 6^h Ab., am 11. um 5^h im Norden, am 22. 23. 24. Morg. Nebel.

Meran. Regen am 3. 11. 12. 14. 19. 20. 25. 26. 28. 29. 30., Gewitter am 26. Morg., vor Mitternacht Blitze, am 3. stürmisch aus NW., am 30. um 3^h Sturm aus W., Schnee auf den Bergen, der am 21. bereits die Getreidefelder erreichte (unter 4000′?).

Obervellach. Am 21. Schnee.

Obir I. und Obir III. Am 21. Schnee.

Oderberg. Regen am 2. 3. 4. 5. 19. 20., Gewitter am 10. von 4^h 2′ bis 4^h 52′.

Ödenburg. Regen am 3. 4. 8. 16. 19. 20. 25. 26., am 2. um 7^h Ab., am 24. um Mitternacht Sturm.

Ofen. Regen am 3. 5. 11. 20. 26. 27., am 11. 10‴0, Gewitter am 3.

Olmütz. Regen am 2. bis 6. 10. 11. 16. 20., am 1. Abends Blitze.

Parma. Regen am 2. 7. 11. 12. 13. 14. 30., Gewitter (Blitze) am 1. 2. 7. 8. 9. 10. 26. 27. 27, am 1. 12. 13. 19. in der Ferne, am 2. 7. 11. 12. 13. auf 14. 15. und 30. in der Stadt mit Regen, am 25. und 30. angeschwollene Bäche, vom 28. auf 29. starker S. Wind, am 11. Ab. aus N., am 20. Schnee auf den Alpen und auf dem Berge S. Pellegrino. Sichtbarkeit der Alpen am 3. 4. 9. 12. 15. 22., am 5. Morg. rollendes Erdbeben, am 13. 17. 16. Kranz um den Mond, kleine Sonnenflecken am 4.

S. Paul. Am 21. Gewitter mit Sturm aus O. und Hagel.

S. Peter. Schnee am 3. und 21.

Pilsen. Regen am 2. 3. 10. 16. 19. 21. 23. 25. 26. 28., am 2. mit Hagel.

---

*) Während der Abwesenheit des Herrn Prof. P. I. Wenig in der ersten Hälfte des Monates leitete Herr P. Alois Attelmayer die Beobachtungen.

Plan. Regen 3. 8. 14. 15. 19. 25. 26. 28. 30., am 3. 11‴36, am 20. Schnee.

Prag. Regen am 2. 4. 5. 8. 9. 11. 16. 17. 19. 21. 25. 26., am 1. und 10. häufige Blitze im N.

Pregratten. Regen am 2. 3. 14. 19. 20. 24. 25 26. 28. 30., Schnee am 20. (1″), am 3. nur einzelne Flocken in der Thalsohle, Gewitter (Blitze) am 28., am 15. Ab. Sturm aus NW., Reif am 5. 6. 16. 22. 23., Frost am 5. 21. bis 23., am 1. 11. 18. Morgen- am 1. 8. Abendroth.

Pressburg. Regen am 3. 4. 5. 6. 9. 10. 17. 19. 20. 21. 26. 29., am 3. 7‴37, am 20. 6‴48, Gewitter mit Sturm am 2. von $7^h 30'$—9^h, am 22. um 4^h Ab. Gewitter im W.

Pürglitz. Regen am 4. 5. 6. 8. 16. 18. 21. 22., am 5. 4‴55, am 1. Ab. Blitze.

Raggaberg. Am 3. und 21. Schnee.

Ragusa. Regen am 9. 11. 15. 21., am 9. 31‴00, Gewitter am 8. sehr heftig mit Sturm um $1^h 30'$ Ab., ein Blitz schlug an zwei Orten ein, auf dem Kreuze der griechischen Kirche, ein anderer tödtete einen und betäubte 4 andere Soldaten.

Reichenau. Regen am 2. 3. 4. 18. 21., am 4. 3‴63, am 28. Blitze gegen S., am 4. 2^h Morg. Sturm a. N., am 16. Sturm a. WNW., am 21. Gewitterregen, am 20. Ab. viele Sternschuppen.

Rom. Am 13. Mittags durch 26′ starkes Gewitter, am 4. war auch hier die Temperaturabnahme, die an den nördl. Stationen schon am 2. u. 3. so bedeutend war, bei Nordwind sehr merklich.

Rosenau. Regen am 4. 5. 6. 11. 21. 30., am 21. 5‴75, am 29. Ab. Blitze.

Rzeszow. Regen vom 3. bis 7. 17. bis 21. 28., am 20. 6‴7, am 29. um $11^h 5'$ bis $11^h 35'$ schwaches Gewitter aus SW.

Saifnitz. Am 3. und 21. Schnee.

Schässburg. Regen am 6. 9. 10. 11. 13. 17. 22. 23. 29., am 23. 15‴12, Gewitter am 28. Nachts im NW., am 14. schwacher Reif.

Schemnitz. Regen am 3. 8. (Nachm.) 16. 28., am 3. 19‴55, am 10. Gewitter, am 29. Blitze.

Schössl. Regen am 3. 5. 7. 15. 18. 19. 21., am 19. 2‴15, am 1. um 7^h Ab. Gewitter, am 13. Reif, am 18. 22. 23. 25. starke Morgenröthe.

Semlin. Regen am 8. von $7^h 30'$ bis $8^h 40'$ mit starkem Gewitter, dann am 15. und 21.

Sondrio. Regen am 2. 6. 7. 12. 13. 19. 20. 24. 25. 27. 28. Gewitter am 1. um 8^h Ab., am 2. um $6^h 15'$, am 7. um 8^h Ab., am 25. um 7^h Ab., am 3. Nachts starker Wind.

Steinbüchl. Schnee am 21.

Stilfserjoch I. Cant. Regen am 2. 3. 4. 14. 20. 24. 25. 26. 28. 29. 30., am 20. 15‴30, am 28 15‴40, am 3. u. 20. mit Schnee.

Szegedin. Regen am 4. 5. 9. 10. 11. 20. 21. 26. 27., am 9. 5‴88, am 20. 2‴04.

Tirnau. Regen am 3. 5. 11. 16. 19. 20. 21., am 21. 9‴40, am 5. 7‴94.

Trautenau. Regen am 1. 2. 5. 6. 10. 11. 12. 14. 18. 19. 20. 21. 22. 23., am 5. 2‴7, am 19. 8‴6.

Trient. Regen am 3. 14. 19. 20. 24. 25. 28. 30., am 4. und 20. stürmisch.

Triest. Regen am 3. 8. 9. 14. 20. 23. 24. 27. 30., am 3. 24‴00, am 8. 22‴0, am 20. 20‴0, Gewitter um 8^h Morg. und Sturm aus WNW^{10}, am 7. um $10^h 36'$ Ab., am 8. um 6^h Ab., am 20. stürmisch, am 30. Ab. Blitze im W., am 16. um $9^h 45'$ Morg. wellenförmiger Erdstoss.

Tröpolach. Schnee am 21.

Udine. Regen am 2. 3. 8. 11. 13. 14. 19. 20, 23. 24. 25. 27. 28. 30. Gewitter am 2. von 8^h bis 11^h Ab., vom 2. bis 7. waren die von hier aus sichtbaren Spitzen der Gebirge mit Schnee bedeckt.

Unter-Tilliach. Regen am 2. 3. 12. 14. 19. 24. 25. 28. 30. Schnee am 3. 4″ und 20., Reif am 5. 6. 22. 23., Frost am 20. 21. 22., am 25. und 28. Sturm aus W. (im Thale nicht), am 25. und 28. Ab. Blitze, am 6. 10. 11. 16. 27. 18. Morgenroth, am 15. und 17. Abendroth.

Valona. Regen am 4. 6. 7. 9. 13. 15. 21. 22., am 15. 41‴30, am 21. 18‴25, am 20. zweifacher Wolkenzug (siehe Curzola), höher aus S., tiefer aus N., um 5^h Ab. wieder Südwind.

Venedig. Regen am 2. 3. 4. 7. 8. 9. 11. 13. 14 20. 23. 24. 27. 28. 29. 30., am 14. 30‴08. Gewitter am 2. um 7^h Ab., um 10^h Blitze, am 7. am 9^h Ab. im S., am 8. im N., am 14. von 6^h bis 10^h Ab., am 2. um 9^h Ab. Sturm aus NO.

Wallendorf. Regen am 5. 6. 7. 9. 10. 11. 12. 15. 16. 17. 21. 22. 23. 27. 28., am 5. 14‴40. Gewitter am 5. um 6^h Ab. mit Sturm aus W., am 27. Ab. Blitze, am 3. Wirbelwinde (vgl. Hermannstadt 27. Sept.), am 11. von 8^h bis 12^h Ab. Sturm aus NW., am 12. um $1^h 17'$ Ab., am 17. von 9^h Morg. bis 6^h Ab. aus WNW.

Weissbriach. Schnee am 3., am 21. Gewitter mit Platzregen (12‴80) und fusstiefer Schnee (13‴10 Wasser).

Wien. Regen am 3. 4. 5. 6. 9. 10. 12. 14. 15. 16. 18. 19. 21. 26., am 4. 10‴12, am 4. zeigte sich der Schneeberg bis unter 4000′, am 20. bis 5000′ beschneit, am 21. um 12^h Ab. fielen in Wien unter dem Regen halb aufgelöste Schneegraupen. Gewitter am 9. um $4^h 30'$ im NO., am 11. um $3^h 15'$ im W., am 8. um $7^h 45'$ ferne im W., am 28. um 7^h bis 9^h schwach im SSW., am 29. von 6^h bis 7^h Ab. im O., am 23. Morgens starker Thau und Spuren von Reif (vergl. Kahlenberg).

Wilten. Regen am 2. 3. 4. 5. 12. 15. 19. 20. 21. 25. 28., am 3. 8‴41, am 19. 8‴94, am 1. stürmisch aus S., am 2. aus S. und O.. Ab. aus W., vom 3. auf 4. Schnee bis 1900′ über der Thalsohle, am 19. bis 1000′, am 25. Ab. Sturm aus O., vom 28. auf 30. aus S. und Wechselwinde.

Zara. Regen am 3. 8. 9. 14. 15. 21. 27., am 15. 15‴23, am 24. 25. 28. starker SW.

Zavalje. Regen am 3. 4. 5. 8. 9. 10. 15. 21. 27., am 27. 15‴82, Gewitter am 3. 8. 20. 26. 27., am 20. von 6^h bis 9^h Ab. aus S., am 3. Schnee bis auf den Plissevica (5202 W. Fuss).

Magnetische Störung am 9. **Störungen des Luftdruckes** am 28., **der Temperatur** am 2. 3. 20. 28., **des Dunstdruckes** am 2. (von 6^h bis 7^h Ab.), am 10. 15. 28.

Die dem Gange der Feuchtigkeit und des Ozongehaltes der Luft beigefügte Zeichnung von Rom wurde vom Herrn Director Scarpellini eingesendet und es zeigt sich auch hier ein analoger Gang der grössten Feuchtigkeit und des grössten Ozongehaltes der Luft.

In Martinsberg in Ungarn hat seit 4. September Herr P. Dr. Chrisostomus Kruesz, Professor der Physik, vollständige Beobachtungen begonnen. Martinsberg liegt unterm 47°33′ nördl. Breite und 35°24′ östl. Länge von Ferro.

Die Beobachtungen von Dössen bei Mallnitz in Kärnten, wo Herr A. Dollnig interessante Aufzeichnungen machte, sind von Herrn Director J. Prettner mitgetheilt worden.

Veränderungen. Herr Cooperator Seb. Jessacher wurde von Kals nach Sexten versetzt und macht daselbst seit September Beobachtungen. Herr Keil theilt uns folgende Ortsbestimmungen von Sexten mit: geographische Breite 45°42′25″ Länge von Ferro 30°1, Seehöhe 3927 Par. F., es liegt in einem Thale das von NW. nach SO. zu der nur 4920′ hohen Wasserscheide des Kreuzberges ansteigt (2 Stunden Entfernung), Alluvialboden ringsum bebaut, im N. und O. Glimmerschieferberge bis zu 7913′ mit spärlichen Wald und Alpen im SW. Gletscher in der Nähe, dem Scirocco leicht zugänglich, gegen NO. geschützt.

Nachtrag zum Monate Juni.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck. Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Ferrara	+17°08	—	—	—	—	335‴24	—	—	—	—	—	183‴62	SW.	
Ancona	+16·12	—	—	—	—	337·25	—	—	—	—	—	22·59	NO.	
Perugia	+13·64	—	—	—	—	321·48	—	—	—	—	—	4·43	S.	

Ancona. Am 22. und 24. Juni war in der Nähe gegen Westen ein Gewitter mit Hagel, welches die Ernte vieler Besitzungen zerstörte.

Nachtrag zum Monate Juli.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Hermannstadt . .	+14°09	29·6	+22°9	22·3	+ 8°9	321‴05	31·3	324‴83	11·9	317‴88	4‴71	59‴58	NW.W.	Am 1. +22°0.
Admont	+11·83	25·6	+20·8	11·3 0·9	+ 7·3	312·59	31·3	315·64	8·3	310·36	—	40·00	NW.	Am 31. +19°, am 1. +18°4.
Alt-Aussee . . .	+10·36	25·6	+20·6	—	+ 4·9	302·52	31·4	305·31	8·6	298·97	3·98	116·05	O. W.	Am 1. +15°, am 31. +18°7.
Markt Aussee . .	+10·88	31·6	+23·2	10·9	+ 2·2	312·39	31·4	315·18	—	—	—	92·21	O. W.	Am 24. +21°6.

Hermannstadt. Regen am 1. 4. 5. 6. 9. 10. 11. 13. 14. 15. 19. 21. 23. 27. 30., am 10. 12‴92, Gewitter am 1. um 4^h aus WSW. mit Hagel (2 Lin. Durchmesser), am 5. aus SSW., am 9. um 5^h Ab. aus SW., am 10. von 3^h bis 4^h Ab. aus NNW. mit Hagel, der (bis 1·5 Zoll im Durchm.) Schweine und Geflügel tödtete, am 19. um 4^h Ab. aus W., am 30. um 6^h 30′ bis 7^h 30′ Ab. aus WSW., am 10. Wetterleuchten oder fernes Gewitter im N., am 18. im SO. Stürme am 11. aus WSW. 7^h gegen Abend, am 12. Nachm. NW. 8—9^h, am 9. (vor dem stärksten Regen des Monats) verwaschene Wolkenstreifen, sogenannte Wasserbäume, am 15. lag Schnee bis 5500′, am 30. Abendroth.

Admont. Regen vom 1. bis 7. 11. bis 15. 19. 21. 22. 26. 27. 28., am 6. u. 25. 4‴72, Gew. am 24. 8^h Ab. im N. NW. u. SW. mit kleinem Hagel, vom 10. bis 12. Schnee bis 2000′.

Markt Aussee. Regen am 4. 5. 6. 8. 9. 12. bis 15. 17. bis 22. 26. bis 28., am 21. 14‴41, Gewitter am 8. und 16. Ab., am 13. 14. 18. 19. 22. 29., Nebel vom 26. bis 28.

Alt-Aussee. Regen am 5. 6. 8. bis 15. 17. 18. 20. bis 22. 26. bis 20., am 20. 15‴96, Gew. am 16. von 8^h 30′ bis 10^h Mg. aus N. u. W., am 25. von 7^h bis 8^h Ab. sehr stark im SO., am 10. Schnee bis 4215 Par. F.

Nachtrag zum Monate August.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck Par. Lin.	Maximum		Minimum		Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen.
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.				
Leipa	+14°02	14·6	+22°6	31·	+5°7	326‴80	1·6	330‴74	19·3	319‴35	—	17‴06	NW.	Am 1. 22°.
Admont	+13·05	14·6	+22·5	25·3	+6·7	312·23	1·3	314·63	19·6	305·40	—	26·01	NW.	Am 1. +19°4, am 16. 19°5.
Alt-Aussee . . .	+12·80	17·6	+23·1	22·9	+7·2	301·91	1·3	304·53	19·3	295·51	4‴69	82·70	W.	Am 2. +20°4, am 14. +21°8, am 6. +7°8.
Markt Aussee . .	+12·68	14·6	+22·6	19·4 22·9	+7·2	311·80	1·3	314·70	19·6	305·10	—	46·27	WO.	Am 17. +22°2, am 1. +21°0.

Leipa. Regen am 4. 5. 8. 9. 11. 12. 14. 15. 18. 19. 20. 21. bis 24. 28. 29. 30., am 14. 6‴40, Gewitter am 4. von 1^h bis 2^h und von 9^h bis 11^h, am 8. um 2^h u. 5^h im NW., am 11. von 2^h bis 3^h, dann von 4^h bis 5^h mit Hagel, am 14. von 4^h bis 5^h Ab., am 18. von 10^h bis 12^h Mg., am 19. von 4^h bis 6^h Ab., am 23. Mg. im NNW. 6., am 25. 26. und 31. starke Nebel.

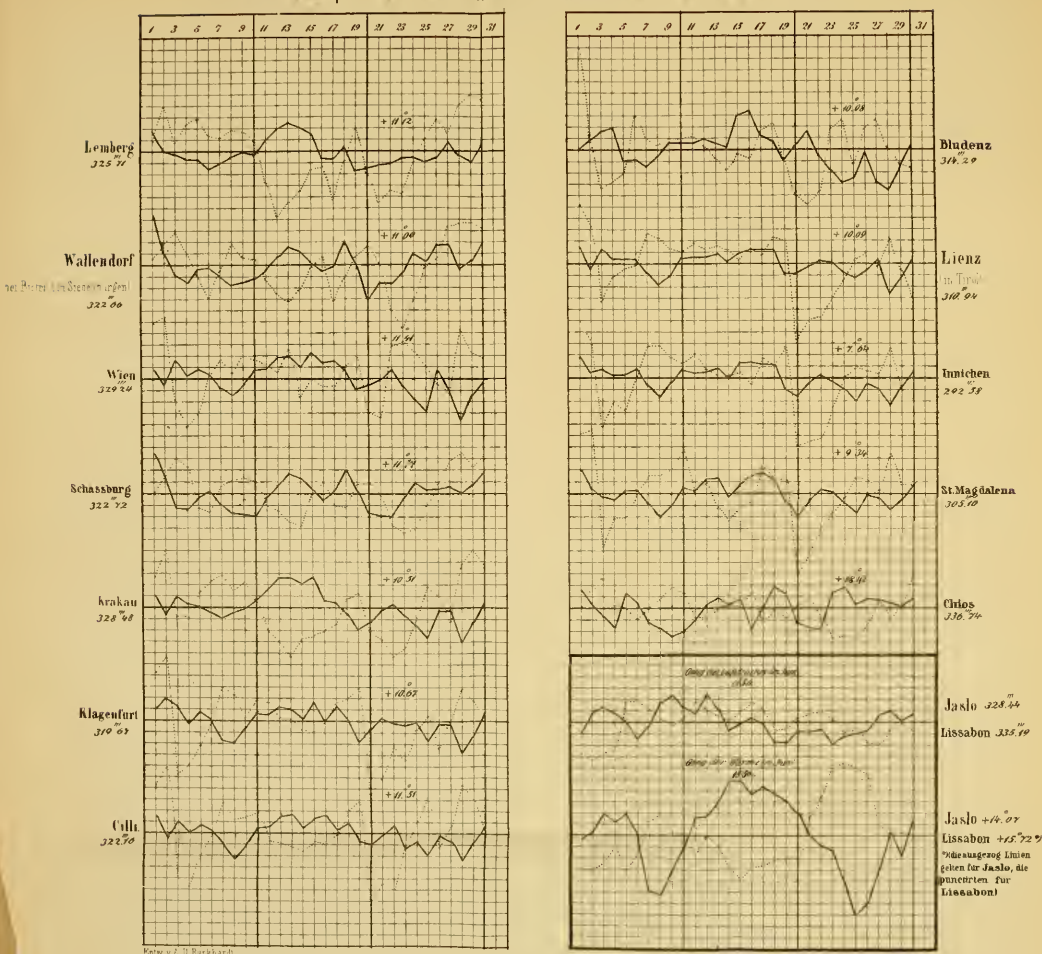
Admont. Regen am 4. 5. 6. 14. 17. 19. bis 24. 30., am 15. 5‴55, Gewitter am 13. im N. und NW., am 14. im W. um 2^h, am 18. Ab. im NW., am 15. Nachts Sturm a. W.

Alt-Aussee. Regen am 5. 6. 9. 10. 12. 13. 15. 17. 19. bis 24. 27. bis 30., am 5. 15‴39, am 12. von 7^h bis 8^h Ab. Gewitter.

Markt Aussee. Regen am 6. 12. 13. 14. 15. 18. bis 23. 28. und 29., vom 5. auf 6. 10‴88.

Gang der Wärme und des Luftdruckes im September 1856.

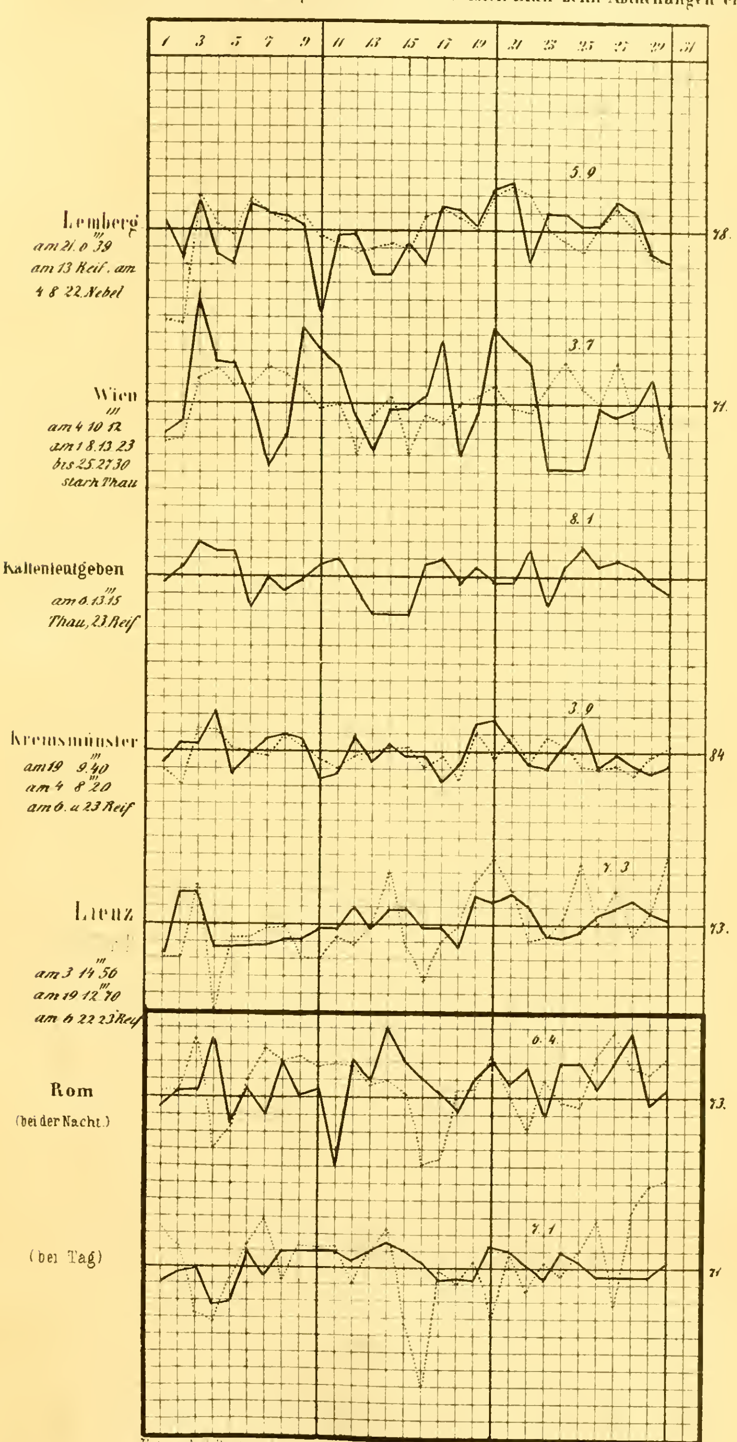
Die punctirten Linien stellen die Wärme, die ausgezogenen den Luftdruck dar.
Die beigeschriebenen Zahlen sind Monatmittel, denen die stärkeren Horizontallinien entsprechen.
Ein Netztheil entspricht bei der Wärme einem Grad Réaumur, beim Luftdrucke einer Pariser Linie.



h bis 8h Ab. Gewitter.

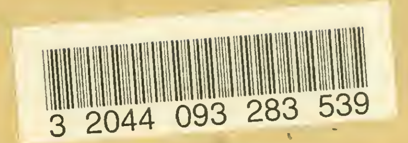
Gang der Feuchtigkeit und des Ozongehaltes der Luft im Septemb. 1856.

Die punktirten Linien stellen die Feuchtigkeit, die ausgezogenen den Ozongehalt dar.
Die am Rande befindlichen Zahlen sind die Monatmittel der Feuchtigkeit, jene zwischen den Curven die Monatmittel des Ozongehaltes.
Den Monatmitteln entsprechen die stärkeren Horizontallinien.
Ein Netztheil beträgt für die Feuchtigkeit 5 Procente, für den Ozongehalt einen Theil der Farbenscala, welche vom völligen Weis bis zum tiefsten Blau zehn Abtheilungen enthält.



Die am Rande links stehenden Zahlen bezeichnen die grösste Menge des Niederschlages an einem Tage, sowie die Tage mit Thau oder Reif.

bis [illegible] Ab. Gewitter.


3 2044 093 283 539

